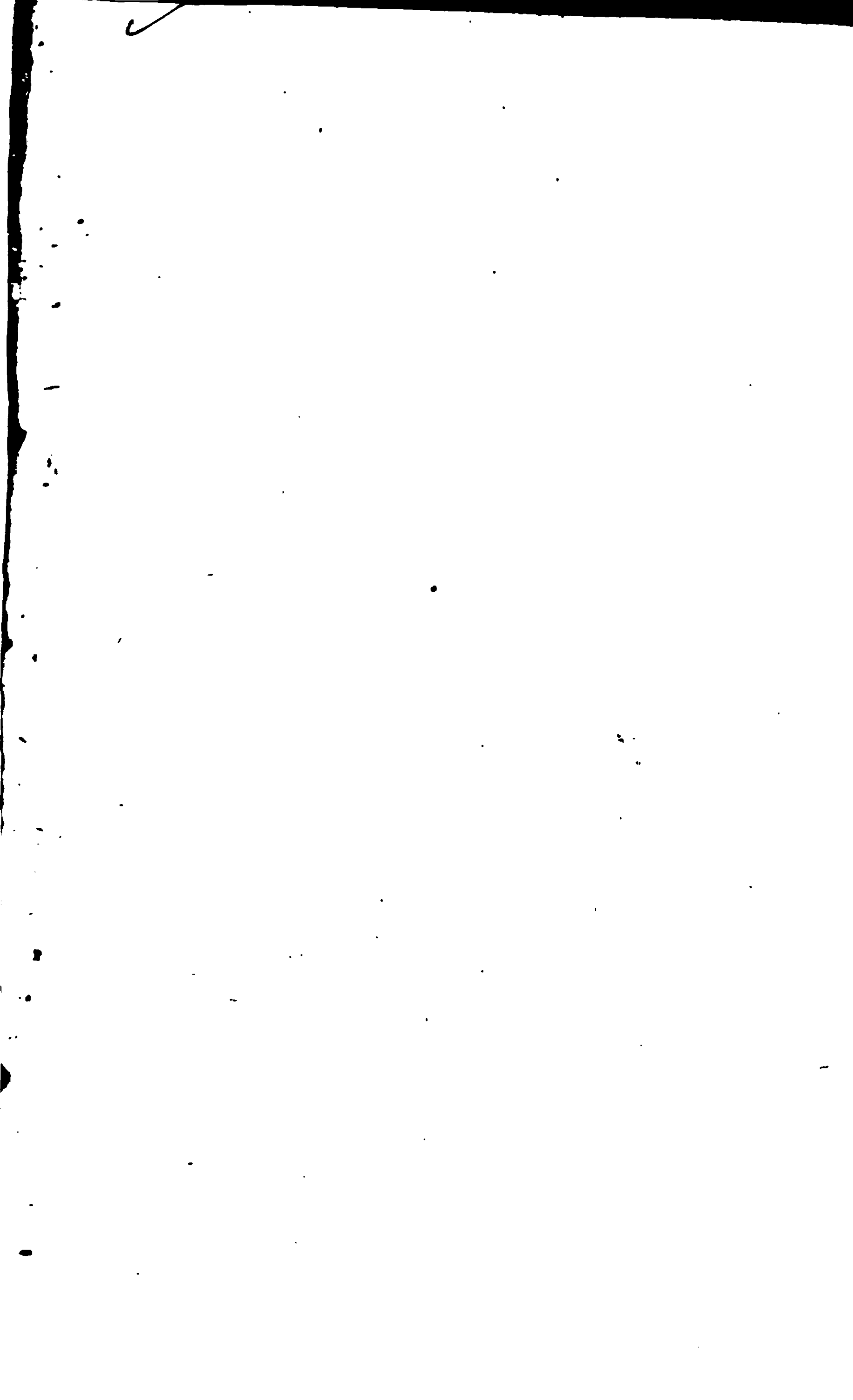


B 3 733 884
W1
JO
328R
SER.3


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS





2455

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET

DE CHIMIE.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME TRENTE-DEUXIÈME.

Paris.—Imprimé par E. Thunot et Ce, 26, rue Racine, près de l'Odéon.

JOURNAL

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

PAR

MM. BOULLAY, BUSSY, SOUBEIRAN, HENRY, F. BOUDET, CAP,
BOUTRON-CHARLARD, FREMY, GUIBOURT,
BARRESWIL, BUIGNET, GOBLEY ET LÉON SOUBEIRAN;

CONTENANT

UNE REVUE MÉDICALE,

Par M. le Docteur VIGLA,

ET

UNE REVUE DES TRAVAUX CHIMIQUES

PUBLIÉS A L'ÉTRANGER,

PAR M. J. NICKLÈS.

CORRESPONDANTS :

DURAND, à Philadelphie.	J. LIEBIG, à Giessen.	MALAGUTI, à Rennes.
GIRARDIN, à Rouen.	TADDEI, à Florence.	PERSOZ, à Paris.
MORIN, à Genève.	VOGEL, à Munich.	DE VRIJ, à Rotterdam.
SOBRERO, à Turin.	REDWOOD, à Londres.	CHRISTISON, à Édimbourg.
C. CALVERT, à Manchester.		

Troisième série.

TOME TRENTE-DEUXIÈME.



PARIS.

VICTOR MASSON, LIBRAIRE,

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.

1857

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DE CHIMIE.

IIIe SÉRIE. — TOME XXXII. ANNÉE 1857, 2e PARTIE.

Recherches sur la nature du cristallin dans la série des animaux.

Par MM. A. Valenciennes et Fremy.

Poursuivant l'étude des questions qui peuvent être résolues par le concours simultané de la zoologie et de la chimie, nous venons présenter les résultats de nos recherches communes sur le cristallin des animaux.

Les anatomistes qui connaissent les travaux importants publiés sur l'œil et le cristallin, par Petit en 1730, ensuite par Cuvier, Herschell, Brewster, et par plusieurs autres savants distingués, pourraient considérer cette question comme étant réellement épuisée ; mais nous devons nous hâter de dire que nous avons suivi, dans ces recherches, une méthode différente de celle de nos devanciers.

Les tableaux insérés dans l'*Anatomie comparée*, et les observations qui se trouvent consignées dans plusieurs traités d'anatomie et de physiologie modernes, établissent d'une manière

très-nette la structure et les formes des différentes parties du cristallin. Si nous n'ajoutons pas aux notions générales que l'on possède déjà sur ce corps, sur la capsule, sur le ligament, sur la division et la direction des fibres, sur la superposition des couches, sur la convexité des ménisques de la lentille, etc., nous allons faire connaître plusieurs nouvelles propriétés physiques ou chimiques de la matière qui forme cet admirable organe.

On est d'accord pour reconnaître que le cristallin se compose de trois substances, qui sont : les fibres, les couches corticales et le noyau. Mais il existe un point important de l'histoire de cet organe qui jusqu'à présent a été complétement négligé, et sur lequel nous avons porté toute notre attention, c'est celui qui se rapporte à l'étude comparative des deux parties du cristallin qui diffèrent entre elles par leur densité et par leur dureté, et que les anatomistes ont désignées depuis longtemps sous les noms de *couches corticales* et de *noyau du cristallin.*

En nous plaçant à ce point de vue, nous avons constaté des faits nouveaux qui nous paraissent de nature à intéresser également la physique et la physiologie, car ils établissent une analogie remarquable entre un cristallin et une lentille achromatique.

Nous sommes arrivés en effet à démontrer que la composition chimique des couches corticales d'un cristallin n'est pas la même que celle du noyau, et qu'en considérant les cristallins dans la série des animaux, il existe toujours des différences considérables entre la constitution chimique des cristallins des poissons ou des mollusques et celle des cristallins appartenant aux animaux qui vivent dans l'air.

Nous allons faire connaître les faits qui établissent ces diverses propositions.

Cristallins des vertébrés aériens. — Une observation superficielle tendrait à faire considérer les cristallins des vertébrés aériens comme formés exclusivement d'albumine. Lorsqu'en effet on les traite tout entiers par l'eau, ils se coagulent par l'ébullition; et quand on soumet un cristallin à l'action de la chaleur, il perd sa transparence et se coagule comme le blanc d'œuf. La glace produit le même effet; mais en le laissant

exposé à une température supérieure au point de congélation, il reprend bientôt toute sa transparence.

Les études que nous avions faites précédemment sur les œufs nous avaient démontré que l'on comprend souvent sous le nom d'albumine des corps qui peuvent être isomériques, mais qui possèdent certainement des caractères chimiques très-différents; nous avons trouvé en effet, dans les œufs, des albumines qui ne se coagulent pas par l'ébullition, et qui même n'éprouvent qu'une coagulation incomplète par l'action de l'acide azotique; nous avons donc été portés à rechercher si un cristallin de vertébré aérien ne contiendrait pas deux albumines différentes.

Tous les anatomistes admettent que le cristallin présente dans son centre une substance plus dense que celle qui se trouve dans les couches corticales et qui constitue le *noyau* du cristallin : cette augmentation de densité de la circonférence au centre a même été démontrée par MM. Brewster et Gordon; mais on n'a jamais établi, à notre connaissance, des différences chimiques entre les couches d'un même cristallin.

Pour constater ce fait important, nous avons soumis des cristallins de mammifères, tels que ceux de bœuf, de mouton, de cheval, à une dessiccation lente : notre but était d'effectuer plus facilement la séparation des couches corticales et du noyau, et d'opérer ensuite dans nos expériences sur des quantités égales de matière solide, pour éviter toute erreur provenant de dissolutions albumineuses inégalement concentrées.

Sous l'influence de la dessiccation, les cristallins que nous avons examinés se sont comportés presque tous de la même manière; les couches corticales se sont exfoliées très-facilement, tandis que le centre a conservé une certaine compacité.

En examinant alors comparativement les deux parties du cristallin, nous avons constaté les différences suivantes.

Les couches corticales se dissolvent en grande partie dans l'eau, et la liqueur ainsi obtenue ne se trouble pas par l'ébullition; la coagulation se manifeste au contraire instantanément lorsque l'on ajoute, dans la liqueur bouillante, des sels neutres, tels que le chlorure de sodium, les sulfates alcalins ou bien des acides.

Cette albumine non coagulable nous paraît identique avec

celle que nous avons précédemment rencontrée dans quelques œufs; comme elle paraît jouer un rôle important dans l'économie animale, nous croyons qu'il est utile de la distinguer de l'albumine coagulable, et nous la désignerons désormais sous la dénomination de *métalbumine*.

Nous savons que les substances albumineuses présentent entre elles de grandes analogies, que leur purification est difficile, et que l'on peut les considérer comme dérivant toutes d'un même principe dont les propriétés fondamentales se trouveraient modifiées par la présence de quelques matières étrangères; mais toutes les fois qu'un corps albumineux possédera d'une manière constante des propriétés que l'on ne constate pas dans l'albumine de l'œuf de poule ou dans le sérum du sang des mammifères, nous pensons que l'on doit donner à ce corps un nom particulier.

La métalbumine présente du reste une grande analogie avec l'albumine ordinaire; elle est précipitée par les réactifs qui coagulent l'albumine.

Nous avons dit que sa dissolution ne se troublait pas par l'ébullition; mais lorsqu'on la concentre à une basse température, qu'on la réduit en quelque sorte à l'état de sirop, et qu'elle ressemble alors au corps gommeux qui constitue le cristallin, elle peut se coaguler par l'ébullition; c'est cette coagulation que l'on constate dans un cristallin qui est soumis à l'action de l'eau bouillante, parce que dans ce cas la métalbumine se trouve dans l'état de concentration qui permet la coagulation par la chaleur.

La métalbumine est soluble dans l'acide chlorhydrique concentré, mais ne produit pas en agissant sur l'oxygène atmosphérique la coloration bleue qui caractérise l'albumine ordinaire. Cette substance, soumise à la calcination, laisse une quantité de cendres qui ne dépasse pas 1 centième et dans laquelle on ne trouve pas de chlorure alcalin.

La métalbumine ne s'éloigne pas par sa composition élémentaire des substances albumineuses ordinaires, comme le démontre l'analyse suivante faite sur la métalbumine retirée d'un cristallin de bœuf :

Carbone.	52,8
Hydrogène.	7,3
Azote.	16,0
Oxygène.	23,9

Nous venons de faire connaître la matière qui constitue les couches corticales du cristallin des vertébrés aériens ; nous allons décrire celle qui se trouve dans le noyau.

La substance albumineuse du noyau est soluble dans l'eau, coagulable par la chaleur, et se comporte dans toutes ses réactions chimiques comme l'albumine de l'œuf; elle laisse par l'incinération plus de cendres que la métalbumine; on trouve dans ces cendres une quantité très-notable de chlorure de sodium.

L'albumine du cristallin se dissout dans l'acide chlorhydrique concentré, comme la métalbumine, et ne produit pas de coloration bleue par le contact de l'air.

L'albumine ne se trouve pas toujours, au centre des cristallins, pure et séparée de la métalbumine; ainsi, chez l'homme, nous l'avons rencontrée dans les couches corticales mêlée à la métalbumine; lorsque alors la liqueur qui tient en dissolution ces deux substances albumineuses est soumise à l'ébullition, elle devient simplement opaline et se prend en gelée par une concentration convenable.

L'autruche nous a fourni un second exemple de ce mélange de la métalbumine avec l'albumine du noyau.

Les proportions des substances albumineuses contenues dans les cristallins varient avec l'espèce des animaux et paraissent toujours augmenter avec l'âge.

L'albumine du cristallin peut être considérée comme ayant la même composition que l'albumine de l'œuf; l'analyse de cette substance nous a donné en effet les résultats suivants :

Carbone.	51,89
Hydrogène.	6,75
Azote.	15,46
Oxygène.	25.94

Tout le monde sait que l'albumine soumise à l'action de l'alcool se coagule et devient opaque : un œuf conservé pendant un certain temps dans l'alcool se durcit comme par l'action de

la chaleur et son albumen perd entièrement sa transparence; l'opacité de la masse albumineuse n'est pas due à l'état de dilution de la liqueur, car nous avons reconnu que l'albumine de l'œuf, concentrée dans le vide et amenée à l'état de sirop, se transforme encore en une masse blanche et opaque quand on la traite par l'alcool.

On pourrait croire qu'un cristallin conservé dans de l'alcool se comporterait comme un œuf et deviendrait entièrement opaque; il n'en est rien: l'alcool agit très-différemment sur les deux parties albumineuses qui constituent les couches corticales et le noyau du cristallin.

Les couches corticales, qui sont formées ordinairement, comme nous l'avons dit, de métalbumine, deviennent entièrement opaques sous l'influence de l'alcool, tandis que le noyau prend souvent l'aspect et la demi-transparence de la corne lorsqu'on le soumet à l'action de ce liquide.

Ce fait intéressant, qui vient confirmer les différences chimiques que nous avons établies précédemment entre la composition des couches corticales et celle du noyau du cristallin, présente une importance véritable au point de vue de la zoologie et de la physiologie comparée.

En considérant en effet les cristallins de différents animaux, que nous mettons sous les yeux de l'Académie, qui sont conservés depuis plus de trente ans dans l'alcool et qui proviennent des collections du Muséum faites en général par Cuvier, on reconnaîtra immédiatement que l'alcool, agissant différemment sur les couches corticales et sur le noyau, permet d'apprécier les positions relatives des deux parties qui constituent un cristallin et fournit ainsi un caractère spécifique très-précieux (1).

Nous ferons ressortir ici les différences que l'emploi de l'alcool permet de constater dans la structure des cristallins appartenant aux principaux vertébrés aériens.

L'alcool, modifiant d'une manière différente l'albumine et la

(1) Nous devons adresser ici nos remercîments à notre collègue M. Serres, qui, pour notre travail sur les cristallins, a mis à notre disposition, avec une bonne grâce parfaite, les collections d'anatomie comparées placées sous sa direction.

métalbumine, permet toujours de distinguer dans un cristallin conservé dans l'alcool les couches corticales d'avec le noyau, mais dans quelques cas la séparation ne s'annonce pas d'une manière très-nette; le noyau reste opaque et n'est séparé de la matière corticale que par des couches de substance grise. Nous pensons que, dans ce cas, l'albumine et la métalbumine sont presque intimement mélangées.

Dans quelques cristallins, celui de la loutre par exemple, on voit encore les faibles linéaments de trisection de la lentille, suivant la direction des fibres du cristallin, fait établi par les belles observations de M. Brewster.

Chez d'autres animaux, le noyau du cristallin, qui, dans l'eau bouillante, deviendrait blanc et opaque comme le blanc d'œuf, prend, sous l'influence prolongée de l'alcool, une couleur ambrée plus ou moins foncée et conserve toute sa transparence. Dans ce cas, les couches corticales formées principalement de métalbumine, qui sont devenues au contraire opaques par l'action de l'alcool, se détachent nettement du noyau, comme l'indiquent les pièces originales et les figures que nous présentons à l'Académie, et permettent de faire sur leur épaisseur relative plusieurs observations intéressantes.

On voit d'abord que les couches corticales ne sont pas également épaisses sur les deux ménisques de la lentille, et que chez des animaux qui ont entre eux de grands rapports, comme le cheval et l'âne, on trouve souvent dans la structure de leur cristallin des différences très-notables.

En multipliant nos observations sur des cristallins appartenant à des animaux de même espèce, nous avons reconnu que les différences que nous venons de signaler sont réellement spécifiques, et qu'elles ne dépendent pas de causes accidentelles qui se seraient présentées au moment de l'action de l'alcool sur les parties albumineuses du cristallin.

Le cristallin qui nous a offert la constitution la plus singulière est celui de l'éléphant, il est remarquable par la forte courbure de sa partie postérieure et l'aplatissement de sa face antérieure; nous n'avons rencontré cette disposition du cristallin dans aucun autre mammifère : les couches opaques formées de métalbumine se trouvent accumulées sur le devant

du cristallin et ne forment à la partie postérieure qu'une simple membrane.

Nous devons dire ici que cette observation n'a été faite que sur un seul cristallin de l'éléphan indient; il serait donc intéressant de rechercher si cette disposition du cristallin se trouve chez tous les individus de la même espèce.

Cette disposition est d'ailleurs très-problablement en rapport avec la vision de l'éléphant et la petitesse de son œil.

Il est résulté de nos études nombreuses sur les cristallins des mammifères que la segmentation du cristallin varie avec les espèces. Nous l'avons trouvée à la face antérieure, comme dans l'homme, en trois parties, chez les quadrumanes, chez plusieurs carnassiers du genre *felis*, ainsi que dans le chien. Le cristallin du cheval est segmenté en quatre parties; il en est de même de la loutre, de la fouine, du phoque, du castor, de la gazelle, du daim, du bouc; la segmentation revient à trois chez le bœuf, tandis qu'elle s'élève à cinq chez le chamois et même à huit chez le kanguroo géant; nous avons constaté trois divisions peu apparentes dans le cristallin d'un hibou.

Examinant des cristallins qui avaient été conservés dans l'alcool avec leurs capsules, nous avons constaté que cette membrane est toujours peu épaisse; cependant un cristallin de vautour commun nous a présenté une capsule consistante et très-épaisse.

En comparant entre elles les dimensions des différents cristallins, nous avons reconnu que chez les mammifères le plus gros cristallin est celui du dromadaire. Son diamètre est de $0^{m},021$ et celui du nucleus est de $0^{m},017$. Le cristallin du lion est remarquable aussi par sa grosseur; son diamètre est de $0^{m},018$: les deux ménisques de ce cristallin présentent la même convexité.

Les cristallins des oiseaux, coagulés par l'alcool, n'ont pas le même aspect que ceux des mammifères : les couches concentriques qui entourent le nucleus se distinguent par les différences que l'on observe dans leurs colorations.

Fibres du cristallin. — L'existence d'une substance fibreuse dans le cristallin ne peut être mise en doute; elle a été constatée par plusieurs anatomistes distingués qui se sont occupés de

cette question, principalement par MM. Samuel Bigelon e Ch. Robin; M. Sappey, dans son *Anatomie descriptive*, en a fait une étude particulière. C'est évidemment cette matière qui retient, sous la forme lenticulaire, la liqueur albumineuse dont nous venons de faire connaître la composition.

M. Kölliker a établi que les fibres du cristallin sont des tubes creux qui contiennent la liqueur albumineuse.

Cette substance fibreuse est insoluble dans l'eau ; elle est transparente et devient opaque lorsqu'on la soumet à l'action de ce liquide : elle reste transparente quand elle se trouve en rapport avec une liqueur fortement albumineuse, comme celle qui existe dans le cristallin : l'opacité que prend très-rapidement le cristallin lorsqu'on le conserve à l'air humide est due en partie à l'action de l'humidité atmosphérique sur la matière fibreuse.

Nous avons reconnu que les fibres du cristallin ne sont pas formées par de la fibrine, car elles n'exercent aucune action sur l'eau oxygénée : elles possèdent une propriété caractéristique qui a été signalée par M. Kölliker; elles sont insolubles dans les acides ordinaires, mais se dissolvent rapidement dans l'acide acétique même très-faible : cette action ne peut pas être comparée au gonflement qu'éprouve la fibrine lorsqu'on la soumet à l'influence de l'acide acétique.

Quoique l'analyse nous ait démontré que les fibres du cristallin présentent la composition des substances albumineuses, nous pensons que cette matière ne doit pas être confondue avec elles.

La proportion de substance fibreuse varie avec la consistance des différents cristallins ; ainsi, le cristallin de l'homme, qui est le plus mou de tous les cristallins, ne contient que des quantités impondérables de substance fibreuse ; celui du bœuf, qui est assez dur, en contient une proportion plus forte ; et cette quantité augmente encore dans le cristallin des mammifères aquatiques dont nous allons parler.

Cristallin des mammifères aquatiques.—Il nous a paru très-intéressant de rechercher si les cristallins des mammifères aquatiques présenteraient la constitution de ceux qui appartiennent aux mammifères aériens ou s'ils auraient la composition des cristallins des poissons.

Nos observations ont été faites sur des cristallins de phoques et de cétacés.

Il est résulté de nos expériences, faites sur des yeux d'un phoque qui venait de mourir, que ces cristallins sont identiques, quant à leur composition chimique, avec ceux des mammifères aériens, qu'ils contiennent par conséquent de la métalbumine dans leurs couches corticales, de l'albumine dans leur noyau : seulement le centre de ces cristallins est remarquable par sa solidité ; la liqueur albumineuse qui s'y trouve est en quelque sorte pâteuse et elle est retenue par un très-grand nombre de fibres : aussi, lorsqu'on traite par l'eau ce noyau, on obtient une dissolution d'albumine, mais qui se prend en masse par le dépôt abondant de la substance fibreuse qui s'hydrate immédiatement et devient opaque.

Ces fibres se dissolvent, du reste, dans l'acide acétique comme les précédentes, mais avec plus de lenteur.

On voit donc que les caractères génériques qui séparent les mammifères des poissons se retrouvent même dans le cristallin des mammifères amphibies : seulement, dans les mammifères qui ont besoin de vivre dans l'air et dans l'eau, le noyau est presque solide, et tout en présentant la constitution chimique d'un cristallin de mammifère, il se rapproche un peu de celui des poissons, qui est solide, comme nous le démontrerons plus loin.

Cristallin des poissons. — Le cristallin des poissons s'éloigne entièrement, par sa composition chimique, des cristallins appartenant aux autres vertébrés : tandis que ces derniers sont formés, comme nous l'avons établi, par des liqueurs albumineuses différemment concentrées et maintenues à l'état de lentille par une substance fibreuse, le cristallin des poissons est caractérisé par l'existence d'un noyau solide formé par une matière insoluble dans l'eau, à laquelle nous avons donné le nom de *phaconine*, tiré de φακός (lentille).

Les couches corticales du cristallin des poissons sont formées d'albumine qui se coagule sous l'influence de la chaleur, comme l'albumine de l'œuf ; la phaconine est au centre et forme des couches concentriques qui peuvent se réduire facilement en filaments.

La phaconine est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther; sa transparence est complète et n'est pas détruite par l'action prolongée de l'eau bouillante.

Lorsqu'on détache les membranes filamenteuses de phaconine qui forment le noyau du cristallin d'un poisson frais, avant la cuisson, et qu'on les met en rapport avec de l'eau froide, on les voit devenir opaques et se gonfler rapidement.

La phaconine est presque insoluble dans les acides ordinaires et ne se transforme pas en gélatine sous leur influence; elle se dissout lentement dans l'acide acétique; les alcalis opèrent sa dissolution, mais avec difficulté : on voit que cette substance présente une certaine analogie avec celle qui forme les fibres du cristallin des mammifères.

La phaconine nous a présenté la composition suivante :

Carbone.	52,11
Hydrogène.	7,69
Azote.	16,53
Oxygène.	23,67
	100,00

On peut donc considérer la phaconine comme étant isomérique avec les autres substances albumineuses qui constituent le cristallin des mammifères.

Les ichtyologistes se rappellent la singulière disposition de l'œil de l'*anableps tetrophthalmus* qui a fait le sujet d'un mémoire fort intéressant imprimé dans le *recueil* de l'ancienne Académie des sciences, et dû au travail de M. le comte de Lacépède. Nous n'avons pas pu constater les différences qui existent peut-être entre les deux segments cristallins de l'œil double de cette espèce de poisson.

Cristallins des mollusques céphalopodes. — La solidité du noyau formé de phaconine ne caractérise pas exclusivement le cristallin des poissons, mais plutôt les cristallins des animaux qui vivent exclusivement dans l'eau; car nous avons reconnu qu'un cristallin de mollusque du genre des sèches, des calmars, ou des poulpes, présente la même composition que celui d'un poisson.

Les couches corticales sont albumineuses comme celles du

cristallin du poisson; le centre est solide et formé exclusivement de phaconine.

En constatant une identité absolue entre les cristallins des poissons et ceux des mollusques aquatiques, nous établissons un fait physiologique très-curieux, c'est que la composition du cristallin dépend du milieu dans lequel l'animal doit voir.

La disposition particulière de l'œil des céphalopodes a fixé depuis longtemps l'attention des physiologistes; on sait que dans cet organe il existe une adhérence de la cornée avec la peau extérieure de l'animal, et que ce tégument devient immédiatement une conjonctive dans ces mollusques qui n'ont pas de membranes palpébrables; Cuvier a fait connaître, en outre, le sillon profond qui sert d'attache au ligament qui retient le cristallin.

En examinant le cristallin de ces mollusques, nous avons constaté un fait intéressant qui n'a été signalé jusqu'à présent par aucun anatomiste: c'est que le cristallin se compose de deux segments inégaux tout a fait distincts. Le plus gros segment est le plus convexe et toujours le postérieur; le segment antérieur est plus déprimé.

Le ménisque supérieur est tout à fait distinct du postérieur, on les sépare par le plus léger choc, et on met alors à découvert la coupe du cristallin, qui, dans ses couches corticales, est formé d'albumine coagulable par la chaleur et dont le noyau contient de la phaconine disposée par couches concentriques différemment colorées.

Cette disposition extraordinaire du cristallin est la même chez tous les céphalopodes, comme nous l'avons constaté sur le poulpe, la sèche, et sur un grand nombre de céphalopodes, dont les cristallins étaient conservés dans nos collections du muséum.

Après avoir constaté cette structure singulière du cristallin des céphalopodes, nous ne saurions trop la recommander à l'attention des physiciens qui s'occupent de déterminer la marche des rayons lumineux à travers les humeurs de l'œil.

Nos recherches sur les cristallins de mollusques nous ont permis de déterminer facilement la nature de ces corps transparents qui ont été trouvés dans les yeux de quelques momies humaines retirées d'un morne près Arica, au Pérou, par M. Trébuchet,

capitaine au long cours, et qui ont été présentés à l'Académie l'année dernière par un de ses membres.

En examinant les propriétés chimiques de la substance qui constitue les couches concentriques de cette curieuse substance, reconnaissant que le centre possède toutes les propriétés de la matière qui constitue le noyeau du cristallin chez les poissons et les mollusques céphalopodes, et enfin comparant ces corps avec les cristallins de mollusques que nous possédions au muséum et que nous mettons sous les yeux de l'Académie, il sera évident pour tout le monde que les yeux des momies sont formés par les cristallins d'un calmar ou d'une sèche.

Nous avons essayé de déterminer la nature des yeux de gastéropodes de nos jardins, ceux des limaçons, et ceux plus singuliers qui constituent les nombreux points oculiformes et brillants qui existent entre les cils et les tentacules de plusieurs acéphales, *tels que* les grandes pélerines de nos côtes (*pecten maximus* et *pecten jacobæus*), des orches, des limes, tous ces petits yeux nous ont paru avoir une sorte de petit cristallin, se durcissant par l'ébullition ; mais on sait que ces corpuscules sont tellement petits, que nons réservons de plus longs développements pour des recherches ultérieures.

Il résulte donc de nos recherches :

1° Que le cristallin d'un mammifère est formé de fibres insolubles dans l'eau, et réunies au centre par une substance albumineuse, coagulant vers 65 degrés, mais devenant transparente et ambrée par l'action prolongée de l'alcool, et réunies à l'extérieur par une matière albuminoïde non coagulable par l'ébullition dans les conditions que nous avons indiquées, ne bleuissant pas sous l'action de l'acide chlorhydrique, et que nous appelons *métalbumine ;*

2° Que ces deux substances distinctes anatomiquement, et constituant deux parties différentes du cristallin d'un mammifère, doivent être distinguées par un nom spécial : nous proposons pour la portion centrale le nom d'ENDOPHACINE et pour les couches externes celui d'EXOPHACINE ;

3° Que les cristallins des oiseaux, des reptiles et des batraciens diffèrent peu de celui des mammifères ;

4° Que le cristallin des poissons est formé également de deux parties distinctes :

L'une corticale, où l'exophacine est composée de métalbumine, et l'autre où le noyau est formé par une substance albuminoïde solide et insoluble dans l'eau et que nous nommons PHACONINE ;

5° Que les fibres des cristallins des mammifères réunies par l'albumine ou par la métalbumine, pour former l'endophacine ou l'exophacine du cristallin, ont beaucoup d'analogie avec la phaconine des poissons.

Altération morbide des cristallins. — Les études que nous avons faites sur les cristallins de différents animaux, nous permettaient de déterminer les altérations que ces lentilles organiques éprouvent lorsqu'à la suite d'une maladie, comme le cataracte, elles perdent leur transparence.

Nos recherches ont été faites principalement sur le cristallin du cheval, qui est, comme on le sait, affecté souvent de cette maladie.

Nous avons reconnu que dans ce cas le cristallin a éprouvé une modification qui rappelle jusqu'à un certain point celle que l'on constate dans un cristallin exposé à l'action de l'alcool ou à celle de l'eau bouillante.

L'albumine et la métalbumine, qui constituent le cristallin sain d'un cheval, sont devenues, par l'effet de la maladie, insolubles dans l'eau et ont formé des membranes légèrement opaques que l'on peut séparer facilement les unes des autres.

Cette modification n'est pas due, comme on l'a dit, à du phosphate de chaux, qui aurait modifié les propriétés de l'albumine ; car en soumettant ces membranes à l'analyse nous avons reconnu qu'elles ne laissent pas plus de cendres que l'albumine ordinaire.

En terminant ce mémoire nous tenons à dire que c'est une question adressée à l'un de nous par M. Boussingault qui nous a conduits à faire un travail d'ensemble sur les cristallins.

Le savant illustre que nous venons de citer désirait connaître la nature des globules ronds et transparents qui avaient été trouvés dans les lavages d'or de la mine d'Antikoia : comparant ces globules à la matière dure que nous avons décrite dans ce mémoire

sous le nom de phaconine, il était évident que les globules qui nous avaient été soumis par M. Boussingault étaient les noyaux de cristallins de poissons. »

Notice sur l'eau minérale de Vic-sur-Cère (Cantal).

Par E. Soubeiran.

M. Saphary, bien connu des amis de la philosophie et dont les élèves du Lycée Bonaparte gardent précieusement le souvenir, est propriétaire de la source de Vic-sur-Cère, enclavée dans un domaine dont il dirige aujourd'hui l'exploitation. J'ai dû céder au désir qu'il m'a témoigné d'avoir une nouvelle analyse de cette eau minérale; mais mon premier soin a été de me rendre dans le pays pour étudier les conditions géologiques de la source et son aménagement. J'y ai recueilli une portion des dépôts et j'ai procédé sur les lieux même à l'analyse des gaz et à l'évaporation d'une quantité suffisante de liquide. Bien m'en a pris, car cette eau avait été analysée déjà par une main habile et exercée, mais qui a été trompée, parce qu'elle n'a pu opérer que sur de l'eau envoyée dans des bouteilles à Paris. Cette analyse ne se rapporte en effet qu'à l'eau de Vic, en grande partie dépouillée de ses principes actifs, telle qu'on la boit habituellement dans le pays et qui a été justement comparée à l'eau de Seltz; tandis que l'eau de Vic recueillie dans les conditions d'un bon aménagement a au contraire ses analogies les plus prochaines avec les eaux ferrugineuses de Marienbad, de Pyrmont, de Spa et de Bussang.

Vic-sur-Cère, Vic en Carladez est une jolie petite ville du Cantal à 20 kilomètres d'Aurillac. Elle est adossée contre la montagne et sur le bord d'une charmante vallée de quelques lieues d'étendue, remarquable par sa fertilité et par la beauté de ses sites, parcourue par une petite rivière, la Cère, qui passe à quelques centaines de pas de la ville. Les sources sont situées sur l'autre rive au pied d'une montagne boisée.

La réputation de l'eau de Vic date de loin, s'il faut en juger

par les antiquités que les fouilles ont fait trouver dans le voisinage. Elle avait été oubliée et perdue lorsqu'en 1640 elle fut retrouvée par les bergers qui remarquèrent que leurs vaches se plaisaient beaucoup en ce lieu et qu'elles venaient y boire de préférence; ils l'appelèrent la fontaine salée. Boria, alors médecin célèbre de Murat, écrivit sur ces eaux, y envoya des malades et les mit en réputation.

En 1715, Mante, médecin intendant des eaux, publia sur elles une notice fort curieuse et aujourd'hui fort rare, et dénonça leur caractère ferrugineux. Elles furent très-fréquentées sous Louis XIV, et en 1717 Esquirou en publia une nouvelle analyse dans laquelle il fit ressortir surtout leur caractère alcalin : « *Si j'ai commencé mes recherches par les eaux de Vic, quoique également engagé pour d'autres, qui font partie de la dépendance de ma charge, je me suis cru obligé de donner mes premiers soins à celles-là comme étant les plus considérables de tout le pays et dans un plus grand usage.* » En 1829 le petit établissement de Vic fut restauré par les soins de M. le comte de Murat, préfet du département; en 1839 M. O. Henry fit connaître à l'Académie de médecine les résultats de leur analyse; enfin M. Constantin James, dans son annuaire des eaux minérales, a parfaitement apprécié leur nature et leur valeur médicamenteuse.

Les eaux de Vic ont formé des dépôts abondants qui ont contribué à gêner leur sortie et à masquer la source. Il y a un certain nombre d'années, elle jaillissait au sommet d'un petit monticule qu'elle avait formé. On s'avisa de couper ce monticule à sa base et l'on recueillit les sources dans deux réservoirs en basalte, que l'on a renfermés dans un petit bâtiment voûté. Lorsque j'ai visité les sources, les réservoirs n'étaient pas couverts et le fond en était garni par un dépôt abondant en même temps calcaire, magnésien et ferrugineux. Mon premier soin a été de les faire nettoyer. Mes expériences ont été faites sur l'eau limpide qui est venue remplir à nouveau les réservoirs. Ainsi que je l'ai dit déjà, j'ai fait à la source même l'analyse des gaz qui se dégagent sous forme de bouillon, j'ai procédé à l'évaporation d'une certaine quantité d'eau et j'ai rempli moi-même les bouteilles que j'ai emportées à Paris.

L'eau de Vic-sur-Cère est limpide, gazeuse, d'une saveur aigrelette sur laquelle domine bientôt la saveur ferrugineuse; sa température est de 12°,2.

100 volumes de gaz recueillis à la source se sont trouvés composés de :

	gr.
Acide carbonique.	77,65
Air.	2,35

La quantité de gaz carbonique contenue dans l'eau transportée à Paris a été déterminée par l'élégante méthode que nous devons à M. Buignet; un litre d'eau contenait :

	cc.
Acide carbonique libre. .	766

La même méthode m'a fait connaître la quantité d'acide carbonique combiné; elle s'est trouvée pour un litre à :

	c.c.		gr.
Acide carbonique.	791,5	ou	1,9316

L'acide sulfurique et le chlore ont été trouvés par le moyen de liqueurs titrées de chlorure de baryum et d'azotate d'argent. Un litre d'eau a fourni :

	gr.
Acide sulfurique.	0,494
Chlorure.	0,770

La soude a éte transformée en sulfate de soude après la séparation de la chaux et de la magnésie. Elle renfermait quelque peu de potasse : l'expérience a donné :

	gr.
Soude.	1,930
Potasse.	0,002

La chaux a été précipitée par l'oxalate d'ammoniaque de l'eau minérale évaporée, acidulée par l'acide chlorhydrique et saturée par l'ammoniaque. Les liqueurs restantes ont été décomposées par la potasse suivant les procédés connus. On a eu :

	gr.
Chaux.	0,258
Magnésie.	0,184

La proportion de fer a été reconnue par le manganate de potasse. Il y avait par litre :

	gr.
Fer.	0,0125
Ou protoxyde de fer. . . .	0,0326

L'eau de Vic ne contient que des traces d'iode, de brome. Elle est arsenicale. Pour déterminer les proportions de l'arsenic j'ai opéré sur 20 litres d'eau dont j'ai précipité l'arsenic à l'état d'arséniate ferrique au moyen de l'acétate ferrique à l'ébullition, c'est dans ce dépôt que j'ai été chercher l'arsenic et le phosphore. J'ai trouvé pour un litre d'eau,

	gr.
Arsenic.	0,00036
ou	
Acide arsénieux.	0,00047
ou	
Arséniate de soude anhydre. . . .	0,0085

La quantité d'acide phosphorique pour 1 litre est de 20 milligrammes.

Les éléments trouvés dans l'eau de Vic, ont été :

	grammes.	équivalents.	
Soude.	1,931	1,	1,301
Potasse.	0,002	0,	
Chaux.	0,260	0,15	
Magnésie.	0,188	0,15	
Oxyde de fer.	0,0326	0,0012	
Acide carbonique.	1,931	1,400	1,993
— sulfurique.	0,494	0,196	
— phosphorique. . . .	0,020	»	
Chlore.	0,770	0,347	
Silice et alumine.	0,150	0,050	

Le total des bases estimé en équivalents est 1,301.

Le total en acides estimé en équivalents est 1,993.

Mais comme l'acide carbonique s'y trouve évidemment à l'état de bicarbonate, il faut en retrancher la moitié pour tout convertir en sel neutre et alors la somme des équivalents acide est réduite à 1,293, qui correspond à celle des bases.

Quand on a déterminé la quantité d'acides et de bases qui se trouvent dans une eau minérale, il y a incertitude sur la manière dont ils sont combinés. Ici cette incertitude ne peut s'appliquer qu'à la plus petite quantité des principes minéralisateurs de l'eau. En effet, l'acide carbonique combiné ne peut l'être qu'à l'état de bicarbonate et comme le dépôt qui commence à se former à l'air renferme des carbonates de chaux, de

magnésie et du fer, il est tout naturel d'admettre que ces bases avec une partie de la soude étaient unies à l'acide carbonique. On a alors pour la composition d'un litre d'eau de Vic-sur-Cère :

Acide carbonique libre.	766c.c.
Air atmosphérique.	18,4
	gr.
Bicarbonate de soude.	1,860
— de potasse.	0,004
— de chaux.	0,668
— de magnésie.	0,601
— de fer.	0,050
Sulfate de soude.	0,865
Chlorure de sodium.	1,237
Arséniate de soude.	0,000
Silicate de soude.	0,160
Phosphate de soude.	0,060
Iode.	traces.
Brome.	traces.
Silice et alumine.	0,054
	5,559

L'eau de Vic-sur-Cère appartient à la classe des eaux ferrugineuses carbonatées chlorurées. Elle est remarquable par le nombre et la nature des éléments actifs qu'elle renferme. On y trouve réunis les divers sels neutres, carbonates, sulfates, chlorures, qui sont les minéralisateurs ordinaires des sources et auxquels elles doivent souvent toute leur action sur l'économie, chacun des sels participant à l'effet commun et agissant suivant sa propriété spéciale. Le sel marin communique à l'eau de Vic son action excitante et résolutive, le sulfate de soude son effet plus particulier sur les intestins, les carbonates leur effet plus marqué comme diurétiques et résolutifs diffluents. Si l'on ajoute l'action particulière au fer et aux composés arsenicaux, et si l'on considère de plus que les malades boivent souvent 8 à 10 verres d'eau minérale par jour, on ne sera pas surpris de la réputation méritée que s'est acquise la source de Vic-sur-Cère; on pourrait l'être plutôt que cette réputation n'ait guère dépassé jusqu'à ce jour la limite des localités qui l'avoisinent.

Les propriétés médicinales que l'on a reconnues à l'eau de Vic, sont en parfait accord avec sa composition chimique. Tous les médecins qui ont écrit sur cette eau minérale s'accordent à la considérer comme essentiellement corroborante, propre à restaurer les forces, à achever les digestions difficiles, à arrêter les diarrhées qui en sont la suite et à justifier la réputation qu'il leur a été faite de dissiper parfois la stérilité. C'est le remède par excellence de l'anémie, ainsi que de la chlorose et des palpitations de cœur qui l'accompagnent. Elle rétablit les règles suspendues, guérit les fleurs blanches et corrige la disposition aux hémorrhagies asthéniques.

On en retire un grand avantage dans les engorgements des viscères abdominaux, de ceux surtout qui arrivent à la suite des fièvres intermittentes mal traitées.

Son action se manifeste sur les reins qu'elle stimule ; elle augmente singulièrement la proportion des urines et peut être employée avec un grand avantage par les calculeux et les malades atteints d'affections chroniques et indolentes de la vessie et de la prostrate.

L'eau de Vic a des ressemblances avec les autres eaux minérales de l'Auvergne ; la seule cependant avec laquelle elle ait des analogies prochaines est la source ferrugineuse de Sainte-Marie à Cusset dont elle diffère cependant en ce qu'elle est moins ferrugineuse et plus alcaline.

L'eau de Vic peut surtout être mise en parallèle avec les eaux minérales ferrugineuses les plus estimées. La plus grande analogie existe entre elle et les eaux célèbres de Marienbad, de Kissingen, de Pyrmont, de Spa et de Bussang. Elle n'est inférieure à aucune d'elles et a souvent l'avantage qui résulte d'une plus forte proportion de sels alcalins. L'eau de Marienbad est plus salée et plus laxative, l'eau de Kissingen est plus chlorurée ; les eaux de Pyrmont sont plus pauvres en sulfates, chlorures et carbonates alcalins; l'eau de Bussang qui lui ressemble beaucoup renferme moins de sels alcalins et terreux.

On a comparé l'eau de Vic à l'eau de Vichy. Au sortir du rocher et riche de tous ses principes, l'eau de Vic est plus propre à corriger l'état d'atonie; elle réussit mieux dans les affections des reins qui sont accompagnées d'une débilité géné-

rale ; mais elle ne possède pas au même degré le pouvoir d'alcaliniser l'économie. Après son exposition à l'air, elle a perdu de son énergie et alors elle se rapproche d'avantage de l'eau de Vichy.

En résumé, l'observation médicale et l'analyse chimique s'accordent à faire considérer l'eau de Vic comme une des eaux minérales précieuses que possède la France et tout à fait comparable à plusieurs eaux étrangères que nous faisons venir à grands frais. La présence d'une assez forte proportion de fer et d'arsenic, ainsi que celle des sels alcalins en assez grande quantité indiquent suffisamment aux médecins dans quels cas ils devront y avoir recours. Ils peuvent en user avec d'autant plus d'assurance qu'une pratique médicale de près de deux siècles a établi son efficacité.

A Vic-sur-Cère et dans les environs, on boit l'eau minérale *comme on boit* l'eau de Seltz. Ceci tient à cette circonstance que les réservoirs étant jusqu'à présent restés ouverts, l'eau s'y dépouille de la plus grande partie du fer, d'une partie des carbonates terreux et de la presque totalité de l'arsenic. C'est cette eau dégénérée qui a été adressée à l'Académie et qui a été analysée par M. Henry. Il est des circonstances où les médecins de la localité pourront en tirer parti. En cet état elle a une ressemblance presque complète avec l'eau d'Ems et elle convient comme elle aux personnes délicates et impressionnables qui sont incapables de supporter une médication plus active.

Recherches sur la composition chimique de l'eau minérale de Neyrac (Ardèche).

Rapport présenté à la Société d'hydrologie médicale de Paris, par M. Lefort, au nom d'une commission composée de MM. Chevallier, Ossian Henry père, Gobley, Réveil et Lefort rapporteur.

(Extrait.)

Vers la fin de l'année 1851, les chimistes et les médecins qui s'occupent plus spécialement d'hydrologie, n'apprirent pas sans un certain étonnement que l'on venait de découvrir dans une

eau minérale située à Neyrac, près Aubenas (Ardèche), plusieurs principes nouveaux, inconnus jusqu'alors dans les eaux minérales.

En effet, à cette époque, M. Mazade, pharmacien à Valence, annonçait à l'Académie des sciences et à l'Académie de médecine de Paris, qu'il avait reconnu dans l'eau en question la présence du *tantale*, du *titane*, du *molybdène*, de l'*étain*, du *tungstène*, du *cérium*, du *lanthane*, du *didyme*, de l'*yttria*, de la *glucyne* et de l'*acide mellitique*. L'année suivante, il ajouta à cette liste le *nickel* et le *cobalt*, et enfin, plus tard, le *titane* et la *zircone*.

Le résultat de l'analyse de M. Mazade a été accueilli d'abord avec un sentiment général d'incrédulité par le monde savant. Cependant la communication adressée à l'Académie de médecine fut l'objet d'un rapport de la part de l'un de nous (M. Henry), rapport qui conclut à l'existence dans l'eau de Neyrac, du *nickel*, du *colbalt*, du *titane*, et peut-être de la *zircone*.

La Société d'hydrologie médicale de Paris, voulant poursuivre la tâche commencée par M. Henry, nomma dans la séance du 4 février 1856, une commission pour contrôler toutes les expériences de M. Mazade. Désigné comme rapporteur, nous nous fîmes adresser un grand nombre de bouteilles d'eau et plusieurs kilogrammes de dépôt, et dans le courant de septembre dernier, nous nous rendîmes à Neyrac, afin d'y puiser de l'eau et de recueillir nous-même les dépôts destinés à la vérification de nos premières recherches.

Les analyses de M. Mazade ont surtout porté sur les dépôts naturels que l'eau de Neyrac abandonne en grande quantité dans un réservoir en bois disposé *ad hoc*, et dans des chaudières de cuivre, afin d'élever la température de l'eau pour l'usage des bains; mais, afin d'arriver à un résultat concluant, nous dirigeâmes nos expériences : 1° sur l'eau minérale transportée à Paris dans plusieurs bonbonnes en verre noir; 2° sur le dépôt du réservoir ou cuve en bois; 3° sur deux espèces de dépôts formés dans des chaudières de cuivre pendant l'ébullition de l'eau; 4° sur des travertins.

Nous avons divisé notre travail en deux parties bien distinctes. Dans la première, nous faisons connaître les différents

modes qui ont été suivis par M. Mazade; dans la seconde, nous décrivons le procédé que nous avons mis en pratique comme étant le plus rationnel pour séparer et reconnaître tous les principes minéralisateurs ordinaires et extraordinaires de l'eau de Neyrac. Pour cela, nous avons fait un mélange de tous ces corps, d'une pureté absolue, et nous nous sommes appliqués à les séparer.

§ I. *Acide tantalique.*

1° L'acide tantalique véritable, chauffé avec la potasse caustique, donne une masse qui se dissout entièment dans l'eau; mais l'acide chlorhydrique étendu, précipite de la liqueur un hydrate blanc volumineux et diaphane. Le précipité, provenant de l'action des acides nitrique et chlorhydrique sur le produit d'évaporation de 40 litres d'eau de Neyrac, chauffé avec la potasse, donne une masse fondue, de laquelle l'acide chlorhydrique concentré précipite de l'acide silicique.

2° L'acide tantalique pur se dissout dans le carbonate de potasse à une très-haute température, mais le tantalate de potasse formé ne se dissout pas dans l'eau froide. Avec le résidu de l'eau de Neyrac, on obtient une masse fondue très-soluble dans l'eau, et l'acide chlorhydrique précipite de la liqueur de l'acide silicique.

3° L'acide tantalique, calciné avec une égale partie de carbonate de soude, donne une matière compacte que l'eau décompose en tantalate acide de soude insoluble et en tantalate basique qui reste en dissolution. Cette liqueur, traitée par l'acide chlorhydrique, ne précipite qu'une partie de l'acide tantalique, et le liquide surnageant, essayé par la teinture de noix de galles, donne un précipité orangé clair. Le dépôt de l'eau de Neyrac, essayé comparativement, donne un verre entièrement soluble dans l'eau et l'acide chlorhydrique étendu. La liqueur acide ne prend aucune coloration par la teinture de noix de galle.

4° L'acide tantalique, fondu avec du bisulfate de potasse, se dissout en produisant un verre limpide que l'eau décompose en précipitant de l'hydrate d'acide tantalique (sulfate d'acide tantalique d'après M. Hermann), rougissant le papier de tournesol, soluble dans le bioxalate de potasse et donnant avec le cyanure

jaune de potassium et de fer, et la noix de galle, des précipités clairs. Le précipité fourni par l'eau de Neyrac, donne, avec le bisulfate de potasse, un verre opaque et la partie insoluble dans l'eau ne se dissout pas dans le bioxalate de potasse et ne prend aucune coloration avec le prussiate de potasse et la noix de galle.

5° Comme l'acide tantalique est très-peu soluble dans l'eau, il était à présumer que s'il existait dans l'eau de Neyrac, nous devions le retrouver dans les dépôts naturels. Ceux-ci ont été débarrassés par l'acide chlorhydrique de toutes les matières solubles, et le résidu, parfaitement lavé, a été essayé par tous les moyens que nous venons d'indiquer. Toujours les matières fondues se sont comportées comme des silicates alcalins et jamais les réactifs ne nous ont permis d'y retrouver la plus légère trace d'acide tantalique.

§ II. *Tungstène et étain.*

D'après M. Mazade, le tungstène et l'étain se trouveraient dans l'eau de Neyrac à l'état soluble et se précipiteraient avec l'acide tantalique, lorsqu'on traite l'eau minérale par les acides nitrique et chlorhydrique. Le procédé décrit par ce chimiste est le même que celui suivi par Berzélius pour reconnaître ces métaux dans la tantalite de Bavière, et qui repose sur la calcination du dépôt dans un creuset de platine avec du bisulfate de potasse. Le sulfhydrate d'ammoniaque, mis à digérer avec le résidu, communique à ce dernier une teinte verdâtre provenant des sulfures de tungstène et d'étain. Mais si le mélange retiré de l'eau de Neyrac contenait ces métaux, il est bien évident qu'avant même sa calcination il prendrait la coloration verte indiquée; et à notre grand étonnement, il s'est parfaitement conservé incolore dans le sulfhydrate ammonique. Une autre portion, traitée par le procédé de M. Mazade, a pris immédiatement une teinte verdâtre qui indiquait la présence d'un métal quelconque, mais nous n'avons pas tardé à nous apercevoir que cette réaction était produite par le platine lui-même. On sait que lorsqu'on calcine au rouge de la silice avec des alcalis, dans un vase de platine, ce dernier se trouve

sensiblement attaqué : aussi le produit contient-il toujours des traces de ce métal. L'expérience que nous avons exécutée avec de la silice gélatineuse et chauffée dans un creuset de porcelaine, nous a prouvé que le sulfhydrate d'ammoniaque ne lui faisait prendre aucune coloration, tandis que celle chauffée au rouge avec de la potasse caustique et dans un creuset de platine, se colorait sensiblement en vert et même en noir.

Le tungstène et l'étain sont aisés à reconnaître par leur manière de se comporter avec le sulfide hydrique qui les précipite à l'état de sulfures dans une liqueur acide. Nous avons fait passer jusqu'à refus de l'hydrogène sulfuré dans le produit de l'évaporation et acide de 30 litres d'eau de Neyrac; dans les différents dépôts naturels et artificiels; et enfin dans les travertins dissous dans un excès d'acide chlorhydrique. Avec le premier, nous avons obtenu un abondant dépôt de soufre provenant du persel de fer, et avec les autres, outre du soufre, des quantités notables de sulfure de cuivre. Ce dernier métal était accidentel et provenait des vases de cuivre dans lesquels on fait chauffer l'eau. Ajoutons encore que nous n'avons pu obtenir des tungstates et stannates alcalins en calcinant tous ces dépôts avec les alcalis fixes.

§ III. *Glucyne.*

Comme M. Mazade, nous nous sommes servi du procédé si exact, indiqué par MM. Gmelin et Schaffgotsh, pour séparer la glucyne de ses combinaisons, c'est-à-dire par la potasse bouillante, puis de celui consigné depuis longtemps dans les traités d'analyse et qui est basé sur la solubilité de cette terre dans le carbonate d'ammoniaque; mais avec l'un comme avec l'autre de ces moyens, nous n'avons obtenu que des résultats négatifs. M. Mazade a employé à la recherche de la glucyne 10 litres d'eau; nous en avons sacrifié 40 litres, et la potasse, comme le carbonate d'ammoniaque, n'ont donné lieu à aucun dépôt de glucyne; avec le second de ces réactifs, il s'est seulement précipité une petite quantité d'oxyde de fer, provenant de sa solution partielle dans l'excès de carbonate d'ammoniaque. Les différents dépôts dissous dans l'acide chlorhydrique et les liqueurs neutralisées par l'ammoniaque, nous ont donné un

abondant précipité noir. Celui-ci a été décomposé par l'acide nitrique bouillant; la liqueur, divisée en deux parties, a été précipitée par l'ammoniaque. Le premier précipité en provenant a été bouilli avec de la potasse caustique et le second a été mis à digestion avec du carbonate d'ammoniaque; mais, dans aucune des solutions, nous n'avons pu reconnaître la présence de la glucyne.

§ IV. *Cérium et yttria.*

50 litres d'eau de Neyrac ont été évaporés jusqu'à siccité. Le dépôt, traité par l'acide chlorhydrique en excès, a donné une liqueur jaune qui a été neutralisée, puis traitée par le sulfhydrate d'ammoniaque. Le précipité noir qui a pris naissance, a été lavé et décomposé par l'acide nitrique bouillant. La liqueur nitrique a été divisée en deux parties A et B.

Liqueur A. Cette solution, ayant une réaction très-légèrement acide, a été traitée par l'acide oxalique; il s'est produit un précipité blanc, lourd, ayant la plus grande ressemblance avec les oxalates de cérium et d'yttria, mais qui n'a pas tardé à disparaître. L'examen que nous en avons fait, nous a bien vite démontré qu'il était formé d'oxalate de chaux, sel qui se précipite d'abord dans une liqueur faiblement acide pour se redissoudre ensuite.

Liqueur B. La seconde partie de la liqueur nitrique est traitée par l'ammoniaque, et le précipité est mis à bouillir avec de la potasse caustique. Le dépôt, dissous dans un très-léger excès d'acide chlorhydrique, donne une liqueur fortement colorée en jaune, qui est mise dans un flacon à large ouverture avec un gros cristal de sulfate de potasse. Il s'en précipite, au bout de quelques heures, un sel blanc jaunâtre ayant quelque ressemblance avec le sulfate céroso-potassique.

Ces expériences ont été répétées avec le dépôt provenant de la chaudière des bains, et comme avec l'eau minérale, nous avons obtenu un précipité blanc ayant tout à fait la ressemblance du précédent. Mais une analyse attentive nous eut bien vite démontré que l'un et l'autre étaient du sulfate de chaux, souillé d'oxyde de fer. La solution de laquelle ce composé s'est précipité, a été examinée afin d'y chercher l'yttria qui forme, avec le sul-

fate de potasse, un sel double soluble. Si on la concentre, elle ne tarde pas à donner de l'alun de fer à base de potasse. Décomposée par la potasse, cette solution fournit un abondant précipité rouge. Celui-ci, dissous dans une petite quantité d'acide chlorhydrique et traité par l'acide oxalique, ne donne lieu à aucun précipité d'oxalate d'ytria.

§ V. *Molybdène.*

1° Si une eau minérale devait contenir du molybdène, il est bien certain que dans les dépôts, on le retrouverait à l'état d'acide molybdique soluble, comme on sait, dans l'acide chlorhydrique. Cette liqueur, dans laquelle on plonge une lame de zinc, donne par suite de la réduction de l'acide mobybdique, une coloration bleue très-prononcée. Mais les différents dépôts de l'eau de Neyrac, essayés de cette manière, n'ont jamais produit qu'une solution verdâtre, résultant du passage du perchlorure de fer à l'état de protochlorure.

2° Nous avons fait passer, dans une dissolution acide du dépôt artificiel de l'eau de Neyrac, un courant prolongé d'hydrogène sulfuré, et nous n'avons obtenu qu'un dépôt noir abondant, consistant en soufre et en sulfure de cuivre.

3° La dissolution chlorhydrique des dépôts de l'eau de Neyrac a encore été saturée par l'ammoniaque, et dans la liqueur on a versé du sulfhydrate d'ammoniaque en quantité strictement nécessaire. Ce réactif a fourni un abondant dépôt qui a été divisé en deux parties: la première a été mise en digestion avec un excès de sulfhydrate d'ammoniaque, afin de dissoudre le sulfure de molybdène qui a pu se former; mais la solution décomposée par l'acide chlorhydrique n'a précipité que du soufre provenant du réactif employé; la seconde partie a été traitée par l'acide nitrique : on a obtenu une liqueur contenant des nitrates de fer, de manganèse et de cuivre, et un dépôt de soufre complétement volatil.

VI. *Acide mellitique.*

M. Mazade a décrit, pour isoler cet acide, un procédé qui non-seulement n'a pu lui fournir un résultat concluant, mais

que nous avons reconnu être impraticable, même en le répétant à plusieurs reprises et avec des proportions variables d'eau. Toujours nous avons obtenu des réactions opposées.

Nous avons appliqué à la recherche de ce composé, le moyen indiqué par M. Wohler, et en opérant avec 10 litres d'eau et 100 grammes de dépôt, provenant, partie de la cuve, partie des chaudières, jamais nous n'avons pu y constater la plus faible trace de cet acide.

§ VII. *Nickel et cobalt.*

M. Mazade a encore indiqué pour ces métaux un mode opératoire qui, dans l'état actuel de nos connaissances, ne saurait être accepté sans critique; nous lui préférons le suivant comme étant plus rationnel et surtout beaucoup plus sûr, surtout lorsqu'il s'agit d'un essai qualitatif.

1° Nous avons fait dissoudre, dans un excès d'acide chlorhydrique, un kilogramme du dépôt produit dans la chaudière de cuivre pendant l'ébullition de l'eau. La liqueur jaune qui en est résultée a été neutralisée, puis traitée par le sulfhydrate d'ammoniaque. On a séparé ainsi tous les alcalis à l'état de dissolution. Le précipité noir de sulfures métalliques a été lavé, puis décomposé par l'acide nitrique bouillant. Après avoir enlevé le soufre qui s'est déposé, on a versé dans la liqueur filtrée un grand excès d'ammoniaque qui a pris immédiatement une belle coloration bleue, tandis que de l'oxyde de fer et de l'oxyde de manganèse se sont précipités. Cette liqueur bleue, saturée par un excès d'acide chlorhydrique, a été soumise à un courant prolongé d'hydrogène sulfuré : il s'est produit un abondant dépôt de sulfure de cuivre, tandis que la liqueur, complétement décolorée, n'indiquait plus par l'ammoniaque, la présence soit du cobalt, soit du nickel.

2° Il nous a suffi de mettre un certain nombre de lames de fer dans la dissolution acide des dépôts de l'eau qui se sont formés dans les chaudières pour précipiter tout le cuivre, et la liqueur essayée par l'ammoniaque ne se colorait plus en bleu. Afin de prouver que le cuivre existait accidentellement dans ces dépôts, qui font un séjour souvent de plusieurs mois dans les chaudières, nous avons répété ces expériences, soit avec l'eau

minérale, soit dans le dépôt de la cuve en bois servant de réservoir; or jamais l'alcali volatil ne s'est coloré en bleu.

De ces résultats et de plusieurs autres analyses que nous avons entreprises, nous tirons la conséquence que l'eau de Neyrac ne contenait pas de nickel et de cobalt. Cependant leur présence a été confirmée par M. Henry dans son rapport à l'Académie de médecine. Cette divergence a amené notre collègue à reprendre avec nous toutes ses anciennes expériences et à en entreprendre de nouvelles; mais il nous a été facile de reconnaître qu'en opérant avec des dépôts d'une origine certaine, ces métaux ne se rencontraient pas dans l'eau qui nous occupe. Pour M. Henry, comme pour nous, il reste bien prouvé maintenant que les réactions, qui avaient permis dans le temps de conclure à l'existence de ces corps simples, devaient être rapportées au cuivre.

M. Mazade prend le soin du reste, dans une de ses communications, de confirmer nos résultats, lorsqu'il dit...... « Le » nickel et le cobalt sont précipités en assez forte proportion au » sein d'une liqueur très-acide, lorsqu'on y fait passer un cou» rant d'acide sulfhydrique. » Est-il besoin d'ajouter que jamais le nickel et le cobalt ne sont précipités dans cette circonstance, et que c'est le moyen qu'on emploie pour séparer le cuivre des métaux de la quatrième section.

§ VIII. *Titane.*

D'après M. Mazade, le titane existerait dans l'eau de Neyrac à l'état de combinaison soluble, puisqu'il le retrouve dans la liqueur chlorhydrique qui a servi à traiter le dépôt des eaux; mais cette opinion ne saurait se concilier avec les propriétés que l'on connaît, soit au sesqui-oxyde de titane, soit à l'acide titanique précipité à chaud. Voici les expériences que nous avons faites à cet égard.

1° Nous avons fait évaporer jusqu'à 2 litres environ, 25 litres d'eau, et lorsque la liqueur était en pleine ébullition, nous y avons versé un excès d'acide chlorhydrique. Le précipité qui en est résulté a été essayé par la lame de zinc et l'acide chlorhydrique, puis au chalumeau avec le sel de phosphore, et à la flamme de réduction. Nous n'avons pu produire, dans le pre-

mier cas, la coloration bleue indiquant la réduction de l'acide titanique, et dans le second une perle améthyste. Il est hors de doute qu'il ne se précipite ainsi que de l'acide silicique.

2° Nous avons pris une assez grande quantité de chacun des dépôts que nous avons apportés de Neyrac, et nous les avons traités par l'acide chlorhydrique faible. Les liqueurs ont été maintenues pendant quelques instants en ébullition, et jamais il ne nous a été permis d'observer le plus léger dépôt d'acide titanique.

3° Présumant avec raison que si cet acide existe réellement dans l'eau de Neyrac, nous devions l'y rencontrer à l'état insoluble et mélangé à la silice, nous avons lavé parfaitement les dépôts précédents sur lesquels l'acide chlorhydrique n'a plus eu d'action, puis nous les avons fondus, 1° avec quatre parties de carbonate de soude, 2° avec deux parties de carbonate de potasse. Dans le premier comme dans le second cas, nous avons obtenu une matière fondue, blanche, parfaitement soluble dans l'eau chaude. Or tous les analystes savent que l'acide titanique fondu avec les carbonates alcalins donne des titanates que l'eau décompose en soude et potasse caustiques et en titanates acides insolubles dans ce véhicule.

4° La matière précédente à base de potasse a été dissoute dans l'eau froide, puis divisée en deux parties. Dans la première, nous avons ajouté un excès d'acide chlorhydrique, puis une lame de zinc. Ce métal n'a pas tardé à se dissoudre, mais sans produire de coloration bleue. La seconde partie de la solution a été étendue d'eau, puis traitée par l'acide chlorhydrique à froid : la liqueur mélangée avec un excès d'ammoniaque n'a donné qu'un léger précipité blanc, gélatineux de silice.

5° Nous avons pris une notable proportion de dépôt que l'eau abandonne spontanément à l'air, et nous l'avons débarrassé par les acides nitrique et chlorhydrique des matières solubles qu'il contient. La partie insoluble, calcinée au rouge, puis chauffée à 300° avec de l'acide sulfurique concentré, a donné une liqueur qui, filtrée à travers de l'amiante, précipitait par l'eau seule des traces de silice, tandis que la liqueur surnageante, essayée par l'ammoniaque, ne donnait lieu à aucun précipité d'acide titanique.

Toutes ces expériences nous autorisent donc à conclure que le titane, soit à l'état d'oxyde, soit à l'état d'acide, ne fait pas partie de l'eau de Neyrac. Cependant M. Henry a cru pouvoir en confirmer ailleurs l'existence. Nous avons repris, avec cet honorable confrère, toute une série d'expériences longues et minutieuses, desquelles il résulte pour M. Henry, qu'avec les échantillons apportés par nous de Neyrac, la présence du titane resterait à démontrer d'une manière plus évidente. Nous avons décrit avec soin les principales opérations qui ont permis à votre rapporteur de conclure à l'absence de ce métal dans l'eau de Neyrac; mais M. Henry, se basant sur quelques colorations sensiblement rosées produites avec la lame de zinc et l'acide sulfurique, a cru devoir se réserver cette question, afin de l'étudier plus tard d'une manière plus approfondie.

§ IX. *Zircone.*

On sait que la zircone est précipitée à l'état d'hydrate : 1° par le sulfhydrate d'ammoniaque de ses dissolutions neutres; 2° par l'acide oxalique, à l'état d'oxalate, insoluble dans les acides faibles, et que lorsqu'elle a été calcinée au rouge, elle ne se dissout dans aucun acide, même concentré.

1° 25 litres d'eau de Neyrac évaporés jusqu'à siccité, nous ont donné un dépôt qui a été dissous dans l'acide chlorhydrique concentré. La liqueur étendue d'eau et séparée du précipité d'acide silicique, a été neutralisée par l'ammoniaque, puis traitée par le sulfhydrate d'ammoniaque, le précipité noir qui a pris naissance, a été dissous au moyen de l'acide chlorhydrique, et dans la liqueur légèrement acide, on a versé une solution d'acide oxalique qui n'a pas donné d'oxalate de zircone.

2° 30 grammes de chacun des dépôts de la cuve et des chaudières, dissous dans l'acide chlorhydrique et enfin essayés comme ci-dessus, ne nous ont jamais permis d'y découvrir la présence de cet oxyde.

3° Nous avons encore appliqué à la recherche de la zircone le procédé indiqué par M. Hermann, basé comme on sait sur la précipitation du sulfate sex-basique, reconnaissable à son insolubilité dans un excès d'acide chlorhydrique et à la précipitation

de la zircone par la potasse caustique. Les résultats obtenus ont été également négatifs.

§ X.

Dans plusieurs de ses communications M. Mazade signale l'insuffisance de modes opératoires indiqués par les auteurs pour séparer les corps dont il a signalé pour la première fois l'existence dans l'eau de Neyrac. Voulant savoir à quoi nous en tenir à cet égard, nous avons fait deux mélanges artificiels, l'un d'acides *silicique*, *tantalique*, *tungstique* et *molybdique*, et l'autre d'acide *titanique*, de *cobalt*, de *nickel*, d'*étain*, de *cérium*, d'*yttria*, de *glucyne* et de *zircone*, et nous nous sommes appliqué, à l'aide des réactions puisées dans nos principaux traités d'analyse, à séparer *qualitativement* tous ces corps. Il nous a été facile de reconnaître que l'opinion de M. Mazade ne reposait sur aucun fondement sérieux. Nous décrivons dans notre mémoire complet, la méthode que nous avons suivie pour arriver à ce résultat.

§ XI.

En résumé, du contrôle des expériences de M. Mazade et des différents moyens d'analyse indiqués par les auteurs, il résulte la preuve pour la commission :

1° Que l'eau de Neyrac et ses dépôts naturels et artificiels ne contiennent pas d'acides *tantalique* et *titanique* et que les réactions signalées par M. Mazade, doivent être exclusivement rapportées à l'acide silicique.

2° Que M. Mazade a pris pour des sulfures de *tungstène* et d'*étain* du sulfure de platine provenant du vase dans lequel s'est faite l'opération.

3° Que toutes les expériences entreprises dans le but de découvrir la *glucyne* dans l'eau et les dépôts de Neyrac ont été infructueuses.

4° Que M. Mazade a confondu le sulfate double de *cérium* et de potasse avec le phosphate et le sulfate de chaux imprégnés d'oxyde de fer, et qu'en suivant exactement le procédé indiqué par ce chimiste pour la recherche de l'*yttria*, on n'obtient qu'un résultat négatif.

5° Que le précipité produit par l'acide chlorhydrique dans une dissolution de sulfhydrate d'ammoniaque supposée contenir du sulfure de *molybdène*, consiste en soufre pur, provenant du réactif employé.

6° Que non-seulement, M. Mazade n'a pas reconnu dans l'eau de Neyrac la présence de l'acide *mellitique*; mais encore que le procédé qu'il indique à ce sujet est impraticable; et enfin que celui conseillé par les auteurs ne fournit que des résultats négatifs.

7° Que les réactions qui avaient permis à M. Mazade et à l'un des membres de la commission, de conclure à l'existence du *nickel* et du *cobalt* devaient être rapportées au cuivre qui existe accidentellement dans quelques-uns des dépôts.

8° Que tous les procédés employés pour reconnaître la *zircone* ont donné des résultats négatifs.

9° Que contrairement à l'opinion de M. Mazade, les différents modes opératoires décrits par les auteurs pour séparer les nouveaux corps signalés dans l'eau de Neyrac sont parfaitement suffisants.

10° Qu'en faisant des mélanges artificiels de tous ces corps et en les soumettant à l'analyse qualitative à l'aide des procédés usités dans cette circonstance, on parvient sans peine à les séparer et à les distinguer les uns des autres.

Notices pour contribuer à l'histoire de quelques corps organiques.

Par M. V. Dessaignes.

1° *Urée.*

Fourcroy et Vauquelin ont décrit sous le nom d'urée une substance cristallisée en lames carrées, minces et colorées qu'ils obtenaient en traitant l'extrait d'urine par l'alcool chaud, filtrant et laissant refroidir. Ils n'ignoraient pas que cette substance contenait de l'ammoniaque et de l'acide chlorhydrique, mais ils laissaient indécis de savoir si c'était comme impureté ou à l'état de combinaison. Il paraît naturel de regarder ces cristaux comme formés par l'union du sel ammoniac et de l'urée. M. Dumas ad-

met, en effet, que ces deux corps dissous dans l'eau se combinent équivalent à équivalent; d'un autre côté, M. Werther n'a pas réussi à opérer cette combinaison. En évaporant l'urine pour préparer de la créatine, j'ai obtenu en grande quantité des cristaux dont l'examen m'a permis d'éclaircir ces contradictions.

Lorsque l'on concentre de grandes quantités d'urine, surtout en la faisant bouillir, une partie de l'urée qu'elle contient se décompose. Dans ce cas, l'urine amenée à consistance de sirop se remplit par le refroidissement de lames cristallines un peu brunes qui sont l'urée de Fourcroy et Vauquelin. On les débarrasse de leur eau mère par décantation et pression; et comme elles sont déliquescentes, on les purifie en les jetant sur un entonnoir et les abandonnant quelque temps à l'air humide. Il est ainsi facile, après quelques cristallisations, de les avoir entièrement incolores et purifiées du sel marin qui les accompagne d'abord. Elles se présentent alors, tantôt sous forme de tables carrées dont l'épaisseur peut atteindre un demi-millimètre, tantôt en longues aiguilles, très-semblables à celles de l'urée pure. J'ai analysé ces cristaux en déterminant l'acide chlorhydrique par le nitrate d'argent, l'urée par l'acide nitrique et l'ammoniaque par le chlorure platinique.

J'ai obtenu ainsi :

	Tables.	Aiguilles.	Calcul.
H Cl.	31,70	31,64	32,16
Urée.	49,76	50,60	52,86
Ammoniaque.	14,53	15,18	14,98
			100,00

Le calcul est établi sur la formule $C^2 H^8 N^4 O^2 + N^2 H^8 Cl^2$.

On n'obtient pas cette combinaison en dissolvant équivalents égaux de sel ammoniac et d'urée. Il cristallise d'abord du chlorure ammonique, mais si l'on éloigne ces derniers cristaux, l'urée chloro-ammonique se trouvant en présence d'un excès d'urée cristallise alors. Aussi suffit-il pour l'obtenir de premier jet de dissoudre ensemble deux équivalents d'urée et un de sel ammoniac. Elle est très-stable en présence d'un excès d'urée et peut être recristallisée autant de fois qu'on le veut. Quand elle est pure, au contraire, l'eau la décompose partiellement. La chauffe-t-on

avec une quantité d'eau insuffisante pour la dissoudre entièrement, on voit paraître une poudre cristalline de sel ammoniac, l'eau mère décantée et évaporée reproduit la combinaison primitive que l'on décompose encore par l'eau. En répétant cette opération, on finit par obtenir de gros prismes carrés qui sont de l'urée dont la solution louchit à peine par le nitrate d'argent. J'ajouterai que le procédé le plus avantageux pour obtenir l'urée chloro-ammonique consiste à évaporer de l'urine fortement acidulée par de l'acide chlorhydrique. Cette combinaison d'urée, chauffée au bain de sable, quand elle est sèche, donne facilement de l'acide cyanurique.

L'urée et l'acide benzoïque dissous dans l'eau ne se combinent pas. A une solution concentrée de ce même acide dans l'alcool absolu, si l'on ajoute peu à peu de l'urée en chauffant jusqu'à dissolution et en faisant refroidir à chaque fois, il vient un moment où les cristaux d'acide benzoïque sont remplacés par des agglomérations lourdes et dures de cristaux lamelleux et confus d'un aspect tout différent. Débarrassés de leur eau mère et séchés dans le vide entre deux plaques poreuses, ils ont été décomposés par l'eau, et je me suis contenté de séparer l'acide et l'urée par le filtre. J'ai obtenu ainsi : acide benzoïque 48,56 pour 100 et urée 47,66. La formule $C^{14} H^{12} O^{4} + 2(C^{2} H^{8} N^{4} O^{2})$ demande, acide 50,5 et urée 48,5.

Je n'ai pas réussi, par le même procédé, à préparer l'hippurate d'urée; mais l'acide hippurique se dissout facilement dans l'urée en fusion. Le mélange dissous à chaud dans l'alcool absolu a produit des cristaux lamelleux qui, pressés dans du papier, se sont dissous entièrement dans l'eau. Le lendemain de l'acide hippurique avait cristallisé dans la liqueur, qui contenait d'ailleurs de l'urée en dissolution.

J'ai aussi préparé le bimalate d'urée, qui est un sel en très-beaux cristaux. Le malate neutre ne cristallise pas.

Alloxane.

L'alloxane, qu'on peut considérer comme du mésoxalate d'urée moins de l'eau, se comporte avec les sels de mercure de la même manière que l'urée et que l'allantoïne. Il ne précipite point

le sublimé corrosif, mail il précipite le nitrate mercurique. Il se combine aussi directement avec l'oxyde rouge de mercure. C'est ce qui a lieu également pour l'urée, comme je l'ai fait voir quelques années avant les publications de M. Liebig à ce sujet. (Voir le journal *l'Institut*, du 4 janv. 1849.)

A une solution d'alloxane chauffée à 60° environ, si l'on ajoute peu à peu de l'oxyde mercurique préparé par la voie humide, on le voit disparaître par l'agitation. On continue l'addition de l'oxyde jusqu'à ce qu'il se forme un peu de poudre blanche qui refuse de se dissoudre. On décante alors le liquide clair qui dépose au bout de vingt-quatre heures une poudre blanche. Cette poudre lavée et séchée à l'air reste blanche, mais elle jaunit dans le vide et surtout chauffée à 100°. C'est une combinaison d'alloxane et d'oxyde de mercure. En effet, si on la décompose incomplétement dans l'eau par l'hydrogène sulfuré, le liquide filtré et évaporé donne de gros cristaux efflorescents, et qui précipitent en bleu par le sulfate ferreux et la potasse. Si le courant de $H^2 S$ est prolongé, c'est l'alloxantine qui se produit.

J'ai analysé l'alloxane mercurique en le dissolvant dans l'acide chlorhydrique et précipitant le mercure par le chlorure stanneux. Le mercure, dosé avec toutes les précautions prescrites pour éviter une perte, a représenté en oxyde rouge 54,84 et 54,55 pour 100 de la matière séchée à 100°. La formule $C^8 H^8 N^4 O^{10}, H^4 O^2, 2 (Hg O)$ exige 54,82 pour 100 d'oxyde de mercure. Cette même matière séchée à 100°, puis abandonnée à l'air humide, blanchit rapidement, et en deux jours son poids a augmenté de 13,50 pour 100, ce qui répond à 6 équivalents d'eau.

C'est encore le même corps qui se produit l'orsqu'on précipite l'alloxane par le nitrate mercurique. Dans la solution d'alloxane tiède on ajoute le sel de mercure par gouttes, jusqu'à ce que le précipité cesse de se dissoudre en l'agitant. On filtre et par le refroidisement on obtient un précipité grenu, facile à laver et insoluble même à chaud dans son eau mère. Séché à 100°, il jaunit. Il contient, d'après mon analyse, 55,13 pour 100 de Hg O.

L'alloxantine, au contact de l'oxyde de mercure, se convertit en alloxane qui se combine ultérieurement à l'oxyde métallique.

L'alloxane, comme les amides neutres, peut donc jouer le rôle d'un acide faible; mais il diffère de l'urée en ce qu'il ne paraît pas se combiner aux acides ni aux sels métalliques. Ainsi je n'ai pas obtenu d'alloxane chloro-mercurique soit par combinaison directe, soit en dissolvant l'alloxane mercurique dans l'acide chlorhydrique et évaporant. De même j'ai dissous l'alloxane dans l'acide chlorhydrique et j'ai abandonné la liqueur sous une cloche avec de la chaux. J'ai obtenu des cristaux un peu confus, ne contenant pas d'acide chlorhydrique, très-acides au goût, et dont les réactions ressemblent à celle de l'acide alloxanique et ne sont plus celles de l'alloxane. Est-ce de l'acide alloxanique. C'est ce que je me propose de déterminer par une étude ultérieure.

Créatine et créatinine.

Avec l'urine concentrée et précipitée par le chlorure de zinc, on obtient de la créatinine chloro-zincique qui, purifiée par cristallisation et décomposée par une des méthodes connues, donne un mélange de créatine et de créatinine. Or la créatine ne produit pas avec le chlorure de zinc une combinaison peu soluble. D'un autre côté, j'ai préparé directement le sel de zinc avec de la créatinine pure; cette combinaison décomposée en petite quantité ne reproduit que de la créatinine, mais décomposée un peu en grand, elle donne, comme le sel de l'urine, un mélange de créatine et de créatinine. La créatinine peut donc s'hydrater et se convertir en créatine. J'ai étudié les circonstances de cette transformation.

J'ai renfermé dans deux flacons de la créatinine, 1° avec de l'eau, 2° avec de l'ammoniaque, les deux liquides étant en quantité insuffisante pour la dissoudre. Après six mois, il s'était formé des cristaux différents de la créatinine, rares dans le premier flacon, plus nombreux dans le second. Ces cristaux s'effleurissent à 100°, n'ont point de réaction alcaline, ne précipitent point le chlorure de zinc; ils ont en un mot tous les caractères de la créatine.

Cette transformation a lieu aussi en présence des sels neutres et elle est irrégulièrement activée par l'action de la chaleur. Quand on décompose par l'ammoniaque le chlorhydrate bien

pur de créatinine, comme pour préparer ce dernier corps, si le tout est abandonné une quinzaine de jours, la créatinine est mélangée d'une forte quantité de créatine. En préparant la créatine par la réaction de l'ammoniaque et du sulfhydrate ammonique sur la créatinine chloro-zincique, on a pour résidu des eaux mères colorées qui, évaporées, ne produisent plus que des lames minces et jaunes, qui sont de la créatine impure, qu'on ne peut purifier sous cette forme. En étendant cette eau mère avec de l'eau ammoniacale et chauffant, on convertit cette créatinine en créatine qui est colorée, mais facile à rendre pure.

On savait déjà que la créatine extraite de l'urine par le procédé de M. Liebig y était contenue à l'état de créatinine. Par ce qui précède, il était, de plus, rendu probable que, par la concentration de grandes masses d'urine neutralisée comme le prescrit M. Liebig, une partie de la créatinine devait se changer en créatine et échapper ainsi à la cristallisation que détermine le chlorure de zinc. C'est en effet ce qui arrive. Pour me rendre compte du maximum de créatinine qu'on pourrait extraire de l'urine par un procédé convenablement modifié, j'ai fait l'essai suivant sur l'urine qui m'a servi dans mes diverses préparations, et qui était un mélange d'urines du matin, rendues en hiver par des jeunes gens de quinze à dix-huit ans. 200 centimètres cubes de cette urine pécipitée par la chaux et le chlorure de calcium, puis filtrée, ont été acidulés par de l'acide chlorhydrique, puis évaporés dans le vide en consistance de sirop épais. On a séparé par le filtre de l'acide urique et des sels, et après avoir neutralisé par un peu d'ammoniaque, on a ajouté du chlorure de zinc. La créatinine chloro-zincique brute, mais lavée et séchée à l'air, qu'on a obtenue, pesait 0gr.,655, ce qui représente 327 grammes de ce même sel brut pour 100 litres d'urine. Or, en 1856, la moyenne de mes préparations en grand, par le procédé de M. Liebig non modifié, ne me donnait que 143 grammes de sel de zinc pour 100 litres d'urine. En 1857, au contraire, en concentrant l'urine à feu nu, après l'avoir précipitée par la chaux et le chlorure calcique, puis rendue acide, j'ai obtenu en grand une moyenne de 266 grammes par 100 litres d'urine.

La préexistence de la créatine dans l'urine n'est pas démontrée

jusqu'à présent. Je crois qu'on peut en dire autant du liquide musculaire, qui probablement ne contient que de la créatinine. En effet, pour en retirer la créatine par simple cistallisation il faut l'avoir rendue neutre et la concentrer par une longue action de la chaleur, ce qui a dû convertir en créatine une grande partie de la créatinine qui y préexistait. La présence de la créatine dans les liquides animaux manque donc de preuves pour le moment, faute d'une réaction caractéristique.

L'urine de veau qui est acide contient, on le sait, une notable quantité de créatinine. Cet alcaloïde existe-t-il aussi dans l'urine de vache qui est alcaline? Cette urine fortement acidifiée par l'acide chlorhydrique, puis concentrée, a été débarrassée de son acide hippurique, puis traitée par le chlorure de zinc. 10 litres ont produit environ 10 grammes de créatinine chloro-zincique brute. Mais comme il suffit de chauffer longtemps la créatine dans une liqueur acide pour la transformer en créatinine, cet essai ne peut décider lequel de ces deux corps préexistait dans l'urine de vache. Je dirai à cette occasion qu'il suffit de faire bouillir de la créatine avec du chlorure de zinc en solution même peu concentrée pour voir se précipiter une poudre blanche de créatinine chloro-zincique.

Le chlorydrate de créatinine se combine aussi avec le chlorure de zinc et forme de gros cristaux très-solubles et acides au goût. Pour les obtenir il suffit de dissoudre la créatinine chloro-zincique dans l'acide chlorhydrique, et d'évaporer à consistance de sirop. Je me suis assuré qu'ils contiennent du zinc et j'ai dosé le chlore qui pesait 32,44 pour 100 parties du sel. La formule $C^8 H^{14} N^6 O^2, H^2 Cl^2, + Cl^2 Zn$ demande 32,64 pour 100 de chlore.

Triméthylamine.

Le sang de veau extrait depuis douze heures environ de l'animal et ne présentant pas d'altération apparente, dégage une odeur prononcée d'écrevisse lorsqu'on l'agite avec un excès de lait de chaux. Cette odeur caractérise la triméthylamine en solution très-étendue. J'ai coagulé au bain-marie 12 litres de sang de veau préalablement acidulé par de l'acide chlorhydrique, j'ai pressé le coagulum, mêlé la liqueur avec un léger excès de

chaux et distillé; le produit de la distillation reçu dans de l'eau contenant un peu d'acide chlorhydrique a été évaporé à siccité. Il consiste presque entièrement en sel ammoniac qui sent la morue; je l'ais repris par l'alcool absolu pour éliminer ce dernier sel. La solution alcoolique évaporée a laissé un très-faible résidu déliquèscent et dégageant par la potasse une forte odeur de marée; ce résidu, traité par le chlorure de platine, m'a donné trois sortes de cristaux : les moins solubles étaient le chloroplatinate d'ammoniaque; j'ai obtenu ensuite des paillettes jaunes plus solubles qui, décomposées par un alcali, sentent fortement le tabac à priser; et enfin des cristaux plus gros, rouges, bien solubles que je crois être le chloroplatinate de triméthylamine. Ils se présentent, comme ce dernier sel sous la forme de tables triangulaires dont les angles sont tronqués. Je n'en avais, du reste, que quelques milligrammes.

Le sang de veau avant tout indice de putréfaction contient donc deux alcaloïdes volatils. Néanmoins ces corps ne me paraissent être qu'un produit de décomposition. En effet, je me suis assuré que le sang du même animal, à la sortie des vaisseaux, ne dégage aucune odeur d'écrevisse par l'addition de la chaux. Il existe donc dans le sang, comme dans l'urine, un corps qui se décompose facilement et dont un des produits de dédoublement est la triméthylamine. Est-ce la triméthylurée ?

Acide hippurique.

J'ai fait connaître un mode de formation de l'acide hippurique par le contact du chlorure de benzoïle et du glycocolle zincique. J'ai depuis obtenu le même acide, en chauffant dans un tube fermé à la lampe équivalents égaux d'acide benzoïque et de sucre de gélatine. A 150° la réaction est nulle, l'acide benzoïque prend seulement une teinte rouge; mais à 160°, on voit ruisseler de l'eau dans le tube, ce qui annonce le commencement de la réaction. J'ai maintenu cette température pendant douze heures; le contenu du tube a été traité par l'eau chaude qui a laissé, sans la dissoudre, une substance en poudre blanche, fine, légère, sans aucun goût, et que la potasse caustique dissout en partie. Cette matière réclame un nouvel examen ; par le refroi-

dissement, la liqueur a laissé cristalliser environ les trois quarts de l'acide benzoïque mis en expérience. Dans l'eau mère concentrée spontanément, j'ai obtenu un mélange d'acides benzoïque et hippurique d'où j'ai pu retirer ce dernier acide en longs prismes bien purs, que j'ai soumis à divers esssais qui m'ont convaincu de leur identité avec l'acide naturel. Les dernières eaux mères ne m'ont pas paru contenir de sucre de gélatine.

M. Horsford a indiqué une réaction du sucre de gélatine qui consiste dans une coloration rouge qu'il produit en le projetant sur de la potasse en fusion. D'autres chimistes n'ont pu constater ce caractère, qui est en effet assez difficile à mettre en évidence; pour réussir, il faut que la potasse soit chauffée très-peu au-dessous de son point de fusion, et de plus qu'elle soit devenue monohydratée. L'acide hippurique, avec les mêmes précautions, présente la même coloration rouge.

Malgré les nombreux et très-bons procédés de préparation de l'acide hippurique qui ont été publiés dans ces dernières années, je ne crois pas inutile de dire en deux mots la méthode qui m'a permis, il y a déjà longtemps, d'obtenir facilement cet acide pur. L'urine après concentration suffisante était abandonnée au repos vingt-quatre heures, puis décantée et précipitée à froid par l'acide chlorhydrique, la masse cristalline ainsi obtenue était égouttée sur un entonnoir, puis peu à peu foulée avec une baguette de verre jusqu'à ce qu'elle eût pris une grande fermeté. C'était alors une poudre cristalline très-perméable et qui était lavée rapidement jusqu'à ce qu'elle n'eût plus qu'une légère teinte violette. L'acide ainsi lavé était complétement purifié par une seule cristallisation avec un peu de charbon animal.

Acide nitro-tartrique.

L'acide nitro-tartrique qui s'altère promptement dans l'eau, reste dissous sans décomposition dans l'alcool absolu. La solution en s'évaporant spontanément dans une capsule à fond plat, abandonne des prismes isolés quelque fois assez gros. Voici quelques réactions de cet acide pur : avec l'acétate de potasse, il donne un précipité cristallin abondant; il en est de même avec l'ammoniaque ajouté progressivement. Avec le nitrate d'argent

et avec l'acétate de chaux, il ne se précipite rien d'abord, mais après peu de temps, il paraît des cristaux. Le nitrate mercureux et le sous-acétate de plomb donnent un précipité floconneux. L'acétate de plomb, le chlorure mercurique, le chlorure ferrique, le sulfate de magnésie et le nitrate de cuivre ne précipitent pas.

Pour préparer un sel neutre sans décomposition, j'ai neutralisé peu à peu par l'ammoniaque une solution d'acide pur, maintenue à la température de 0°; en ajoutant à ce sel neutre pareille quantité d'acide libre, on obtient le nitro-tartrate acide en prismes brillants.

Le nitro-tartrate neutre d'ammoniaque précipite le nitrate d'argent, le nitrate mercureux, le chlorure mercurique et le chlorure ferrique; il précipite faiblement les acétates de plomb et de chaux.

J'ai analysé l'acide pur séché dans le vide, l'azote a été déterminé par la méthode de M. Dumas.

	I.	II.	III.		Calcul.
C	20,51	19,98	20,17	C^8	20,00
H	2,18	1,84	1,81	H^8	1,66
N	11,10			N^4	11,66
				O^{20}	66,68
					100,00

Dans le sel d'argent lavé incomplétement (il s'altère dans l'eau), pressé fortement et séché dans le vide, j'ai trouvé 46,51 pour cent d'argent, dosé sous forme de chlorure : la formule $C^8 H^4 Ag^2 N^4 O^{20} + 2$ aq. demande 46,65 d'argent.

Le sel acide d'ammoniaque séché dans le vide où il s'altère un peu a donné à l'analyse : $C = 17,92$; $H = 3,19$ pour cent. L'ammoniaque dosée par leprocédé de M. Schlœsing pesait 6,23 pour cent; la formule $C^8 H^8 N^4 O^{20}, N^2 H^6$, demande $C = 18,67$ $H = 2,72$, et $N^2 H^6 = 6,61$.

Acide nitro-racémique.

Pour préparer l'acide nitro-racémique, il faut déshydrater complétement l'acide racémique, le pulvériser, le tamiser, le dissoudre rapidement dans l'acide nitrique mono-hydraté un peu tiède, décanter immédiatement pour éloigner l'acide non dissous,

et à la liqueur ajouter un demi-volume d'acide sulfurique. Il se produit une bouillie ferme qui séchée entre deux briques, sous une cloche, devient une masse blanche, soyeuse et légère. Cet acide brut est dissous à saturation dans l'eau tiède, on filtre, on refroidit à 0° et on obtient de petits prismes plus fins et plus courts que ceux de l'acide nitro-tartrique, et qui, égouttés sur le papier, prennent un aspect nacré. La dissolution aqueuse de cet acide ne tarde pas à dégager du gaz et un des produits de sa décomposition est l'acide que j'ai appelé tartronique. Il se dissout sans se décomposer dans l'alcool absolu, et par l'évaporation spontanée, il cristallise en petits disques formés de cristaux microscopiques. Il précipite le sous acétate de plomb, il ne précipite ni les acétates de potasse, de chaux et de plomb, ni le nitrate d'argent; il n'exerce pas d'action sur la lumière polarisée. L'acide nitro-tartrique au contraire possède le pouvoir rotatoire (ces deux observations sont dues à M. Chautard). Enfin son sel d'ammoniaque traité par le sulfhydrate d'ammoniaque régénère de l'acide racémique et non de l'acide tartrique.

Acide benzo-tartrique.

J'ai chauffé à 150° dans un tube fermé à la lampe, un mélange en proportions équivalentes des acides tartrique et benzoïque. Ils fondent d'abord sans se mêler et finissent par produire un seul liquide coloré en brun. J'ai dissous le tout dans l'eau chaude; par le refroidissement il a cristallisé une grande partie de l'acide benzoïque qui ne s'était pas combiné. L'eau mère a été évaporée à siccité et le résidu a été incomplétement dissout dans une solution concentrée de carbonate de soude. A la liqueur filtrée et décolorée par un peu de charbon, on a ajouté un léger excès d'acide chlorhydrique. Au bout de quelque temps, il s'est formé des tubercules composés de cristaux microscopiques et dont l'apparence n'a pas été changée par des cristallisations subséquentes. C'est un acide dont les caractères sont intermédiaires entre ceux des acides qui l'ont formé. Il est plus soluble dans l'eau froide que l'acide benzoïque, mais il l'est moins dans l'alcool; sa solution aqueuse chauffée n'a pas d'odeur. Soumis à la température où l'acide benzoïque fond et se sublime, il reste

sans altération. Par une plus forte chaleur, il fond et répand des vapeurs qui se condensent sur un corps froid en paillettes brillantes qui sont de l'acide benzoïque pur ; la masse qui reste après le dégagement de ces vapeurs brunit et exhale l'odeur qui caractérise l'acide tartrique surchauffé.

Le nouvel acide en solution saturée à froid ne précipite pas le chlorure ferrique ; il le précipite faiblement, si la solution est saturée à chaud. Il ne donne pas de précipité avec l'eau de chaux ajoutée à saturation, il ne précipite pas le nitrate d'argent, il précipite faiblement l'acétate de plomb en solution concentrée ; il donne des cristaux avec l'acétate de potasse neutralisé par l'ammoniaque ; il donne un faible précipité jaune pâle avec le chlorure ferrique et ne précipite pas le chlorure de calcium.

Dans une solution saturée au quart par l'ammoniaque, le nitrate d'argent détermine un précipité qui se redissout d'abord. Par le repos il se dépose une poudre blanche qui ne se redissout plus même en chauffant. Ce sel lavé et séché m'a donné par la calcination, 46,35 p. 100 d'argent. La formule $C^{22} H^{16} Ag^{2} O^{14}$ en demande 46,15. Cet acide est donc l'acide benzo-tartrique. En effet, $C^{14} H^{12} O^{4} + C^{8} H^{12} O^{12} - H^{4} O^{2} = C^{22} H^{20} O^{14}$.

Acide malique.

L'acide malique chauffé avec de l'acide chlorhydrique se déshydrate facilement et forme de l'acide fumarique. J'ai tenté la transformation inverse avec le même réactif. Je me suis d'abord assuré que l'acide fumarique, destiné à l'expérience, ne contenait pas une trace d'acide malique, en le faisant cristalliser plusieurs fois et en évaporant les eaux-mères qui n'ont produit que des cristaux homogènes et non déliquescents. Cet acide a été renfermé avec un excès d'acide chlorhydrique concentré dans un tube fermé à la lampe et je l'ai chauffé au moins cent quarante heures à 100°. J'ai ensuite évaporé le tout à siccité, repris par un peu d'eau et éloigné autant que possible l'acide fumarique. La dernière eau mère était un sirop déliquescent dont une portion, séchée à 100°, a fondu facilement dans un tube et s'est convertie en acide fumarique par la distillation sèche. L'autre portion a été à demi saturée par l'ammoniaque et j'en ai retiré

du bifumarate d'ammoniaque, précipitant le chlorure ferrique, puis de gros prismes limpides qui ne précipitent plus le chlorure ferrique, même après addition d'ammoniaque. Ces mêmes prismes fondent au bain d'huile à 140°. Maintenus quelque temps à 160°, ils se convertissent en cette matière rougeâtre, insoluble, que produit le bimalate d'ammoniaque à la même température, et que l'on a appelée, peut-être à tort, fumarimide. Le bifumarate d'ammoniaque, au contraire, ne fond pas même à 200°. Il s'est donc formé une petite quantité d'acide malique, aux dépens de l'acide fumarique. Peut-être réussirait-on mieux en employant une température plus élevée.

J'ai obtenu, par hasard, de superbes prismes de malate de plomb, ayant de 2 à 3 centimètres, dans une dimension, et 3 à 4 millimètres dans les autres. Pour préparer un peu en grand l'acide malique, j'avais précipité par l'acétate de plomb une solution encore chaude de bimalate de chaux. Le précipité était très-condensé, pas résineux cependant, et, contre mon attente, au bout de quelques jours, il n'a pas cristallisé. Après quelques mois d'abandon, il s'y était formé çà et là quelques cavités contenant chacune un cristal limpide. Les cavités ont augmenté lentement en nombre et en dimension, les cristaux ont grossi, et, après deux ans, le précipité était converti en une masse de cristaux ayant tous le volume indiqué ci-dessus.

Acide aspartique.

J'ai tenté de préparer l'éther aspartique en chauffant au bain d'huile, équivalents égaux d'aspartate de baryte sec et de sulfovinate de potasse. Le produit distillé consistait en alcool et la cornue contenait du sulfate de potasse que j'ai enlevé par de l'eau, du sulfate de baryte et une matière rougeâtre que j'ai dissoute par l'acide chlorhydrique et précipitée par l'eau. Cette matière insipide, insoluble dans l'eau, a donné, par son ébullition avec de l'acide chlorhydrique, du chlorhydrate d'acide aspartique. C'était donc le même corps qui se forme par la distillation sèche du bimalate d'ammoniaque. Sa formation s'explique par l'équation suivante : $C^8H^{12}N^2O^7, BaO + S^2O^6, C^4H^{10}O, KO = SO^3, KO, SO^3BaO + C^4H^{12}O^2 + C^8H^{10}N^2O^6$.

Acide aconitique.

L'acide aconitique naturel se transforme en acide succinique par la fermentation, ce qui est la conséquence de son isomérie avec les acides maléique et fumarique. Comme il diffère néanmoins de ces derniers acides par les produits de sa distillation sèche, tant à l'état libre que combiné à l'ammoniaque, j'ai cru qu'il n'était pas inutile de vérifier une fois de plus sa métamorphose en acide succinique. Je me suis servi cette fois de l'acide aconitique extrait de l'acide citrique et j'ai réussi, comme pour l'acide retiré des equisetum, à le convertir en acide succinique par la fermentation.

Présence du fluor dans les eaux minérales de Plombières, de Vichy et de Contrexeville;

Par M. J. Nicklès.

Présénté à l'Académie des sciences, dans sa séance du 13 avril 1857.

On s'explique peu l'efficacité de certaines eaux minérales quand on les considère au point de vue de leur composition chimique. L'eau minérale de Plombières est dans ce cas; les substances qu'on y a rencontrées jusqu'à ce jour, n'offrent rien de particulier sous le rapport de leurs propriétés thérapeutiques, et, de plus, elles ne s'y trouvent pas en proportions bien grandes; c'est ce qui a fait dire au docteur C. James que « les eaux de Plombières sont, chimiquement parlant, tellement insignifiantes, qu'on ne sait à quelle classe les rattacher et pourtant, ajouta-t-il, ces eaux jouissent des propriétés thérapeutiques les plus réelles et les plus importantes (1). »

On peut en dire autant de l'eau minérale de Contrexeville, bien que cette eau soit plus riche en principes minéralisateurs.

Le peu de rapport qu'il y a entre la composition chimique et les propriétés thérapeutiques de ces eaux, conduit à penser que ces dernières contiennent des principes dont on n'a pas encore

---

(1) *Guide pratique du médecin aux eaux minérales*, 3e édit., p. 193.

signalé la présence ; conformément à cette vue j'y ai recherché le fluor et j'en ai trouvé, en quantités sensibles, à l'état de fluorures.

L'eau de Contrexeville en est bien plus riche que celle de Plombières ; elle imprime à la lame de cristal de roche (1) des marques visibles à l'œil nu, tandis qu'une même quantité d'eau de Plombières, 4 litres, n'impressionnent cette lame que passagèrement.

L'eau de Vichy, si riche en principes minéralisateurs, contient également des fluorures, mais en proportions moindres que les eaux de Plombières et de Contrexeville, de telle sorte que, pour en trouver, il faut opérer sur une plus grande quantité d'eau, 8 litres au moins.

Il est presque superflu de dire que les réactifs employés dans cette recherche doivent être préalablement éprouvés, qu'il faut rejeter l'emploi de la lame de verre et suspecter l'acide sulfurique, *même pur*, des laboratoires (2) ; n'employer, pour dégager l'acide fluorhydrique, que des acides exempts de ce composé ou, s'il y a lieu, purifier au moyen de la silice l'acide sulfurique que l'on se propose d'employer.

Le fait de la présence des fluorures dans les eaux minérales qui jouissent d'une réputation si méritée, me semble de nature à appeler l'attention des médecins sur les propriétés thérapeutiques de ces combinaisons, propriétés non encore étudiées, bien qu'on sache qu'elles ne sont pas toxiques.

Sur la préparation de l'iodure de chlorure mercureux.

Par M. Gobley.

L'attention des médecins a été appelée de nouveau, dans ces derniers temps, sur un composé chimique découvert par M. Boutigny en 1847, et que ce savant a fait connaître sous le nom d'iodure de chlorure mercureux. Les éléments qui servent à le préparer sont, comme on le sait, le protochlorure de mercure

---

(1) Voir le numéro du mois de mai, page 334.

(2) Ibid., p. 336.

et l'iode dans le rapport de un équivalent d'iode pour deux équivalents de protochlorure. Il consiste en un mélange de calomel, de biiodure et de bichlorure de mercure; il est, par conséquent, moins actif que les biiodure et bichlorure de mercure, et plus actif cependant que le protoïodure et le protochlorure du même métal. Il est très-préconisé en ce moment pour combattre certaines affections de la peau, et surtout celle qui est connue sous le nom de couperose.

Lorsqu'on met sous une cloche, dans des vases séparés, de l'iode et du protochlorure de mercure, on voit celui-ci prendre peu à peu une couleur rouge qui va toujours en augmentant. La chaleur et la lumière exercent une grande influence sur la rapidité de la réaction. Mais comme il faut toujours un temps très-long pour que tout l'iode soit volatilisé et absorbé, M. Boutigny a conseillé, pour préparer plus rapidement l'iodure de chlorure mercureux, le procédé suivant : on prend du calomel grossièrement pulvérisé, on l'introduit dans un matras d'essayeur, et on le chauffe doucement en l'agitant jusqu'à ce qu'il commence à se sublimer; alors on ajoute l'iode par petites parties, et la combinaison s'effectue avec bruit, sans perte sensible d'iode. Si, au contraire, on mélangeait l'iode avec le calomel, avant de l'introduire dans le matras, une bonne partie de l'iode se volatiserait, et l'on n'obtiendrait qu'un mélange à proportions inconnues, et, par conséquent, d'un effet incertain.

Ce procédé ne laisse pas que de présenter quelque difficulté dans son exécution, et il demande une certaine habitude pour être mené à bonne fin. M. Perrens, dans une note très-intéressante, a proposé de substituer à l'iodure de chlorure mercureux, le simple mélange de l'iode avec le calomel. Pour moi, j'ai cherché à rendre le procédé de M. Boutigny plus pratique, plus facile à exécuter, et j'y suis arrivé en n'opérant que sur de petites quantités à la fois. La combinaison des deux corps se fait alors avec la plus grande facilité et sans la moindre perte d'iode. Voici comment j'opère :

	gr.
Pr. Calomel à la vapeur.	5,95
Iode.	1,98

On réduit l'iode en poudre dans un mortier, on le mêle avec

le calomel, et on introduit le mélange dans un petit matras en verre à l'aide d'un tube en papier qui le porte au fond du vase. Celui-ci est placé ensuite sur du sable chaud, et quelques instants après on voit la masse prendre d'abord une teinte verdâtre, puis entrer en fusion. On retire le matras du feu, et la masse ne tarde pas à se solidifier. Dans cette opération qui ne dure que quelques instants et que l'on peut réitérer un grand nombre de fois dans un temps très-court, il ne se dégage aucune vapeur d'iode, et la combinaison s'effectue sans bruit.

Le produit est d'abord verdâtre, puis à l'air il devient peu à peu rouge, et il finit par l'être complétement. Le procédé que je propose pour préparer l'iodure de chlorure mercureux est très-facile à mettre en pratique, et il me paraît préférable à celui de M. Perrens, parce qu'il donne un produit tout à fait identique à celui de M. Boutigny.

L'iodure de chlorure mercureux est employé en pommade et en pilules.

La formule habituelle de la pommade est la suivante :

Iodure de chlorure mercureux en poudre. . .	0,75
Axonge.	60,00

Mêlez avec soin.

La formule ordinaire des pilules est celle-ci :

Iodure de chlorure mercureux.	0,25
Gomme arabique.	1,00
Mie de pain.	9,00
Eau de fleurs d'oranger.	Q.S.

Pour 100 pilules.

Ces formules sont de M. Boutigny.

L'iodure de chlorure mercureux est, du reste, un médicament très-actif, dont l'emploi doit être surveillé avec soin.

Recherches sur l'acide pyrogallique ;

Par M. Anton Rosing (de Christiania).

Premier Mémoire, présenté par M. Dumas.

L'acide pyrogallique à l'état de pureté parfaite n'exerce aucune réaction sur le papier de tournesol ; mais l'acide du com-

merce a le plus souvent une réaction acide, due à la présence de corps étrangers. Il ne peut pas être sublimé sans altération, quelles que soient les précautions employées; une partie se décompose en produisant de l'acide métagallique. Cette circonstance m'a empêché de prendre la densité de vapeur de cette substance; on sait que l'acide pyrogallique sec ne s'altère pas sous l'influence de l'air, qu'au contraire sa solution subit une altération assez rapide en prenant une coloration de plus en plus foncée et en déposant à la fin une matière brune et amorphe. Cette décomposition ne doit pas être confondue avec celle que l'acide pyrogallique subit sous l'influence des alcalis; car, quoique je n'aie pas encore examiné le produit, j'ai pu me convaincre que cette altération avait lieu dans l'air lavé par de l'acide sulfurique. Il y a un fait à remarquer : c'est que quelques gouttes d'acide chlorhydrique suffisent pour empêcher toute coloration des solutions pyrogalliques.

L'*acide chlorhydrique* étendu d'eau et celui qui est concentré ne réagissent sur l'acide pyrogallique ni à froid, ni à la température de l'ébullition.

Lorsqu'on verse de l'acide sulfurique monohydraté sur l'acide pyrogallique sec, les cristaux se colorent en jaune et se disssolvent peu à peu; si l'on chauffe la solution, elle se colore en noir; avec l'*acide sulfurique fumant,* l'acide pyrogallique donne une solution noire. Ce n'est pas simplement un phénomène de solution, car le liquide étendu d'eau, neutralisé par le carbonate de baryte et filtré, donne une liqueur jaune qui contient de l'acide sulfurique et de la baryte; mais comme il se forme en même temps des produits de décomposition, le *sulfopyrogallate* n'a pas encore été obtenu dans un état convenable pour l'analyse.

L'*acide nitrique fumant* réagit vivement sur l'acide pyrogallique : le mélange s'échauffe et se colore en brun, avec dégagement de vapeurs rutilantes; peu à peu la couleur devient moins foncée, et par évaporation il se forme des cristaux d'acide oxalique. Je m'occupe de l'étude des produits intermédiaires.

Le gaz *chlore* réagit énergiquement sur l'acide pyrogallique sec en produisant une coloration noire et dégageant de l'acide chlorhydrique. Plusieurs essais que j'ai entrepris me conduisent à conclure qu'il se forme une série de produits chlorés que je

n'ai pas encore réussi à séparer; le maximum de chlore que j'aie pu introduire jusqu'ici a été environ 27 pour 100.

L'iode sec ne réagit pas, dans les circonstances ordinaires, sur l'acide pyrogallique; mais à 200 degrés, dans un tube scellé à la lampe et placé dans un bain d'huile, il paraît l'attaquer.

Lorsqu'on verse du brome anhydre sur l'acide pyrogallique sec, il se manifeste une réaction assez vive avec dégagement de gaz acide bromhydrique; si l'on chasse l'excès de brome, il reste une masse lourde, jaunâtre, qui, chauffée sur une lame de platine, s'allume, brûle avec une flamme bordée de vert et laisse une grande quantité de charbon.

L'analyse a donné

	I.	II.	Calcul.
C =	20,022	19,772	20,00
H =	0,860	0,845	0,80
Br =	66,100		66,00
O =	13,018		13,20
	100,000		100,00

ce qui correspond avec la formule

$$C_{12} \, {}^{H_3}_{Br_3} \, O_6.$$

Ce produit bromé est presque insoluble dans l'eau froide; mais si on le fait bouillir avec de l'eau, il se dissout en partie, et le reste se décompose. Il est soluble dans l'alcool et l'éther. La solution et brune est possède une réaction acide assez prononcée. La solution alcoolique donne par l'évaporation spontanée de grands et magnifiques cristaux d'un brun clair, qui paraissent êtres des prismes rhomboïdaux obliques; ces cristaux contiennent 2 équivalents d'eau. Les acides chlorhydrique et sulfurique ne paraissent pas réagir sur ce produit bromé; mais l'acide nitrique concentré exerce une action vive et fait dégager des vapeurs rutilantes. Avec de l'ammoniaque, une solution du produit bromé prend une coloration rouge très-intense, qui, sous l'influence de l'air, devient brune. La potasse et la soude produisent une réaction analogue.

Par le sulfate de protoxyde de fer la solution du produit bromé prend une coloration bleue très-riche, que l'on ne peut

comparer qu'au bleu de Saxe ou à l'oxyde de cuivre ammoniacal. La sensibilité de ce réactif est si grande, que cette substance pourrait remplacer le ferrocyanure de potassium pour constater la présence du protoxyde de fer. La liqueur bleue peut rester pendant très-longtemps au contact de l'air sans éprouver d'altération, mais à la fin sa couleur devient noire, et il se dépose une masse visqueuse qui contient des lames cristallines insolubles dans l'eau froide, mais solubles dans l'alcool.

Si l'on fait réagir à l'abri de l'air, par exemple dans un courant d'hydrogène, le gaz ammoniac sec sur l'acide pyrogallique sec, il ne se manifeste pas de réaction. Quand l'excès de gaz ammoniac a été chassé par de l'hydrogène, il en reste une quantité qui peut aller jusque 2 pour 100; mais ce gaz se dégage peu à peu dans le vide, et il reste de l'acide inaltéré.

Si l'on ajoute un excès d'ammoniaque à une solution d'acide pyrogallique, il se produit, comme on le sait, sous l'influence de l'air, une coloration brune, extrêmement foncée; après évaporation spontanée, il reste une substance noire et amorphe, d'une apparence résineuse. Ce produit possède les qualités suivantes:

Il dégage de l'ammoniaque lorsqu'il est chauffé avec de la chaux éteinte, et aussi, quoique difficilement, avec une solution de potasse; il se dissout dans l'eau et l'acool en produisant une liqueur d'une coloration brune si intense et si pure, que l'on pourrait l'employer comme la sépia. La solution est neutre avec le papier de tournesol, et elle donne des précipités avec un grand nombre de sels métalliques, etc., tels que l'acétate de plomb, le sulfate de cuivre, chlorure de manganèse, sulfate de fer, bichromate de potasse, eau de chaux. Le précipité plombique au moins est un composé azoté.

Un grand nombre d'essais et d'analyses m'on fait voir que ce produit est d'une composition variable, c'est pourquoi je n'ose encore la formuler; mais ce qui est hors de doute, c'est que la réaction principale consiste dans une oxydation avec fixation d'azote et en même temps, il me semble, avec élimination d'hydrogène.

Plusieurs essais d'éthérification avec l'acide pyrogallique m'ont donné des résultats négatifs; contrairement à ce qu'on a

dit, l'acide pyrogallique ne dégage pas d'acide carbonique des carbonates de chaux, d'ammoniaque, etc., et non plus des bicarbonates; mais sous l'influence de l'air, une solution d'acide pyrogallique mélangée avec un carbonate alcalin se colore lentement en brun.

L'acide pyrogallique ne réduit pas seulement les métaux nobles de leurs solutions, mais encore le cuivre dans la liqueur saccharimétrique de Frommherz à l'égard de laquelle il se comporte comme le glucose; il se combine avec différents oxydes métalliques dont l'affinité puissante pour l'oxygène de l'air, rend la préparation très-difficile. Il s'unit aussi avec certaines substances organiques, comme la gélatine et la caséine.

Un mélange d'acide pyrogallique et d'acide stéarique soumis pendant trente-six heures à une température de 200 degrés, dans un tube scellé à la lampe, donne une combinaison cristallisée de laquelle néanmoins on peut séparer l'excès d'acide stéarique.

Quoique beaucoup de ces essais ne soient jusqu'ici que préalables, je crois déjà pouvoir en déduire comme une conclusion générale que l'acide pyrogallique n'est pas un acide véritable; de tous les corps connus, c'est de l'orcine dont il se rapproche le plus. Il partage son altérabilité rapide sous l'influence de l'air et des bases. Comme elle, il absorbe le gaz ammoniac sec, mais le perd ensuite dans le vide; ainsi qu'elle, il donne avec l'ammoniaque humide, sous l'influence de l'air, un composé azoté neutre, etc.

Cette comparaison peut être poursuivie jusque dans son mode de génération, car

$$\underbrace{C_{16}H_8O_8}_{\text{Acide orsellique.}} = C_2O_4 + \underbrace{C_{14}H_8O_4}_{\text{Orcine.}},$$

$$\underbrace{C_{14}H_6O_{10}}_{\text{Acide gallique.}} = C_2O_4 + \underbrace{C_{12}H_6O_6}_{\text{Acide pyrogallique.}},$$

Il serait peut être convenable de remplacer le mot *acide pyrogallique* par celui de *pyrogalline* ou simplement *galline*. Dans ce cas on pourrait appeler le produit brun azoté *pyrogalléine* ou *galléine* par analogie avec *orcéine*.

Mais, en même temps, l'acide pyrogallique présente des caractères analogues à ceux de quelques acides pyrogénés, surtout à ceux de l'acide pyroméconique, et il ne serait pas impossible de réunir ces corps dans un même groupe. Ainsi on a

$$\underbrace{C_7 H_2 O_7}_{\text{Acide méconique.}} = C_2 O_4 + \underbrace{C_5 H_2 O_3}_{\text{Acide pyroméconique.}},$$

$$\underbrace{C_8 H_4 O_{10}}_{\text{Acide tartrique.}} = C_2 O_4 + \underbrace{C_6 H_4 O_6}_{\text{Acide pyruvique.}},$$

$$\underbrace{C_{14} H_4 O_{14}}_{\text{2 équiv. acide méconique.}} = C_2 O_4 + \underbrace{C_{12} H_4 O_{10}}_{\text{Acide coménique.}},$$

$$\underbrace{C_{12} H_6 O_{12}}_{\text{Acide aconitique.}} = C_2 O_4 + \underbrace{C_{10} H_6 O_8}_{\text{Acide itaconique, etc.}},$$

Ces quatre acides pyrogénés, dans le mode de production est analogue à celui de l'acide pyrogallique, présentent plusieurs propriétés qui sont communes à ce dernier, et entre autres celle de colorer en rouge les sels ferriques.

Je termine en remerciant M. Dumas de son bienveillant appui pendant ces recherches entreprises et continuées sous ses yeux au laboratoire de la Faculté des Sciences de Paris.

Extrait des journaux Anglais.

Recherche de la strychnine dans les cas d'empoisonnement; par MM. Rodgers et Girdwood.

Dans un travail récent sur la strychnine et sur la sensibilité comparée de ses divers réactifs, M. de Vrij a cru pouvoir établir que cet alcaloïde se décompose dans l'économie en produisant son effet toxique, et qu'il est impossible d'en constater la présence quand la dose ingérée n'excède pas la dose mortelle.

Une pareille assertion devait nécessairement exciter la sérieuse attention des chimistes. MM. Rodgers et Girdwood ont trouvé qu'elle présentait un tel désaccord avec leurs idées propres, qu'ils ont cherché à en vérifier l'exactitude par de nouvelles expériences.

La méthode de Stas employée par M. de Vrij a été le premier et le principal objet de leur examen; et ils ont reconnu que si cette méthode offrait, en effet, de grands avantages, elle renfermait du moins deux inconvénients très-graves, et suffisants, selon eux, pour expliquer les résultats négatifs obtenus par ce chimiste.

Le premier de ces inconvénients est relatif au liquide à l'aide duquel on attaque la matière suspecte, liquide qui se compose, comme on sait, d'alcool mêlé d'acide oxalique ou tartrique. Ils trouvent que, dans le choix de ce dissolvant, la méthode s'est préoccupée trop exclusivement de l'action sur la strychnine, et pas assez de celle qu'il peut exercer sur la matière organique. Il est évident que, loin de détruire cette matière, ou tout au moins de la désagréger, l'alcool la contracte au contraire, et resserre les mailles de son réseau, de manière que la strychnine s'y trouve comme emprisonnée, et qu'elle ne peut plus être atteinte par le véhicule, si toutefois le contact de celui-ci n'est pas suffisamment prolongé. Ils proposent, pour y remédier, de remplacer le mélange en question par une dissolution pure et simple d'acide chlorhydrique dans l'eau. La proportion de 1 partie d'acide pour 10 d'eau leur a paru la plus convenable, et ils insistent sur la nécessité de faire digérer la matière dans cette solution jusqu'à ce qu'elle soit complétement fluidifiée. Alors seulement la matière organique est suffisamment désagrégée pour que la strychnine ne soit emprisonnée nulle part, et pour qu'elle reçoive partout l'action immédiate du dissolvant.

L'autre inconvénient que les chimistes anglais ont trouvé à la méthode de Stas est celui qui se rapporte au traitement de la strychnine dans la solution éthérée. La méthode ne tient aucun compte de la matière organique qui accompagne toujours l'alcaloïde dans cette solution, et pourtant ils ont reconnu qu'elle avait pour effet certain de masquer les signes caractéristiques de sa présence. Il faut donc s'en débarrasser à tout prix, et le moyen qu'ils indiquent est de traiter par l'acide sulfurique concentré, à la température de 100°, le résidu de l'évaporation de la liqueur éthérée. L'acide sulfurique carbonise, comme on sait, toutes les substances organiques, tandis qu'il respecte la strychnine avec laquelle il forme un composé stable et indestructible dans les conditions où on opère. On reprend la masse

par l'eau ; on sépare par le filtre tout le charbon qui s'y trouve mêlé, puis on ajoute à la solution filtrée de l'ammoniaque et du chloroforme. On recueille avec soin la solution chloroformique ; on l'évapore de nouveau, et on traite encore le résidu par de l'acide sulfurique concentré, à la température de 100°. On continue cette action destructive de l'acide sulfurique jusqu'à ce qu'elle ne colore plus sensiblement le résidu de l'évaporation. Alors seulement on est assuré que la matière organique est complétement détruite, et les réactions de la strychnine apparaissent alors très-claires et très-distinctes, surtout en employant le réactif si sensible indiqué dans ces derniers temps par M. Heinsch.

Telles sont, à part quelques faits de détails, les principales modifications que MM. Rodgers et Girdwood proposent d'apporter à la méthode de Stas. Voici maintenant les résultats qu'ils ont obtenus à l'aide de cette méthode :

Ils ont administré la strychnine à un lapin, en ayant soin de ne lui en faire prendre que 1/30e de grain à la fois, et en mettant entre chaque dose un intervalle de temps assez long pour qu'on pût suivre et reconnaître facilement les symptômes précurseurs de l'empoisonnement. Au bout de deux heures, l'animal n'avait encore pris que 4/30e de grain, il commença à éprouver des contractions violentes et saccadées accompagnées d'opisthotonos. On attendit une heure encore, au bout de laquelle on lui donna une cinquième dose ; mais bientôt après les symptômes s'aggravèrent, et l'animal mourut.

La totalité de la strychnine ingérée ne s'élevait donc qu'à 5/30e de grain, c'est-à-dire à huit milligrammes environ, et il est à remarquer que cette quantité n'excédait pas de beaucoup celle qui eût été rigoureusement nécessaire pour donner la mort, puisque les quatre premières doses avaient été insuffisantes pour la produire, au moins immédiatement.

Cependant, en pratiquant l'autopsie, MM. Rodgers et Girdwood parvinrent à retrouver cet alcaloïde non-seulement dans les liquides de l'estomac, où il pouvait se trouver en léger excès, mais dans toutes les parties de l'organisme où il avait été apporté par le torrent de la circulation. C'est ainsi que le sang, la chair, les muscles, l'urine, leur en fournirent des quantités très-notables,

et qu'ils en trouvèrent même dans les os où sa présence est un fait assez curieux pour mériter d'être confirmé par de nouvelles expériences.

Les conclusions qu'ils crurent pouvoir tirer de leur travail sont les suivantes :

1° Il n'est pas nécessaire que la strychnine soit donnée en excès, pour qu'on puisse retrouver sa présence dans les cas d'empoisonnement ;

2° L'opinion qui consiste à admettre que la strychnine se décompose en produisant son effet toxique, est fondée sur des résultats d'analyse qu'on ne peut accepter, parce qu'ils ont été obtenus à l'aide d'une méthode imparfaite ou insuffisante ;

3° Quand la strychnine a occasionné la mort, il est toujours possible de la retrouver dans le sang, de même que dans les organes et dans les tissus de l'économie ;

4° Elle se retrouve également pure et inaltérée dans l'urine ;

5° L'extrême sensibilité des réactifs de la strychnine jointe à la stabilité extraordinaire de cette base alcaline, rendent sa recherche plus sûre et plus facile que celle de tout autre poison du même genre. H. BUIGNET.

Recherches sur le mode de production de la gomme adragante (1),
Par M. HUGO v. MOHL. (Analyse).

L'examen microscopique d'une plaque mince de gomme adragante a laissé voir à M. H. v. Mohl, après avoir été gonflée dans l'eau, un mucilage anhyste renfermant une grande quantité de cellules, à parois épaisses, incolores, gélatineuses, composées de couches très-développées et en partie distinctes. En laissant ces cellules, pendant plus de vingt-quatre heures, en contact avec du chlorure de zinc iodé, il a vu les couches internes et minces de ces parois prendre une teinte violette intense, coloration qui s'est montrée aussi sur quelques couches minces, situées dans l'épaisseur de la paroi, et entre lesquelles se trouvait interposée de la matière gélatineuse, incolore et abondante. Sou-

(1) Untersuchungen ueber die Entstehungsweise des Traganthgummi. (*Botanische Zeitung*, 16 janvier 1857, n° 3, colonnes 33-43.)

vent cette substance, qui n'éprouve aucune action du réactif, exsude au dehors de la paroi, par des solutions de continuité dans les couches colorées les plus externes. Au centre des cellules de gomme adragante se trouve presque toujours de la fécule en petits grains.

Cette structure est toujours beaucoup plus évidente dans la gomme adragante en plaques, que dans les échantillons vermiculés qui présentent une proportion bien plus considérable de mucilage anhyste, et dont les cellules offrent une composition bien moins parfaite. Dans des échantillons de gomme de Syrie, qui offraient l'apparence de nodosité, la proportion de mucilage était encore bien plus grande, et les cellules se présentaient en nombre beaucoup plus petit en même temps que leurs caractères disparaissaient presque complétement.

La gomme adragante, d'après M. H. v. Mohl, n'est pas un suc sécrété, qui se serait concrété à l'air, comme l'ont pensé de Candolle, Labillardière et Tréviranus, ni un organisme cryptogamique indépendant, comme l'a annoncé M. Kützing; mais elle provient d'une transformation plus ou moins complète des cellules de la moelle et des rayons médullaires, en une substance gélatineuse, qui se gonfle, par l'action de l'eau, de plusieurs centaines de fois la grosseur primitive des cellules. En effet, l'habile botaniste allemand a trouvé une organisation extrêmement intéressante dans la moelle et les rayons médullaires des astragales de la section des *Tragacantha*. Tandis que ni le bois formé de couches annuelles minces, ni l'écorce ne lui présentaient rien d'extraordinaire, la moelle et les rayons médullaires se montraient à l'œil nu, sous l'apparence d'une matière gommeuse, dure, transparente, susceptible de se gonfler dans l'eau, et qui souvent s'était plus ou moins extravasée sur les points où la tige avait été coupée. L'examen microscopique démontre que la moelle et les rayons médullaires sont transformés en gomme adragante, et que cette transformation est plus ou moins parfaite.

Dans le plus grand nombre des cas, la couche la plus externe de la moelle et la couche adjacente aux fibres ligneuses des rayons médullaires, se présente sous la forme de parenchyme ordinaire, constitué par des cellules à parois minces : presque jamais, cette

couche de cellules non modifiées, ne présente une grande épaisseur: les cellules de la moelle et des rayons médullaires observés aux extrémités des branches, offrent toutes la disposition ordinaire, c'est-à-dire ont des parois minces, ce qui démontre d'une manière bien évidente que les parties transformées en gomme adragante, sont le résultat de la transformation des cellules. Elles se présentent alors sous la forme d'une matière transparente, comme cornée quand elle est sèche, très-augmentée de volume et mucilagineuse quand elle est humide. Quand la modification n'est pas encore très-prononcée, on les distingue facilement à leurs parois très-épaissies, et bien évidemment constituées par un grand nombre de couches minces, superposées les unes aux autres : mais leurs contours sont encore anguleux et leur disposition, les unes par rapport aux autres, n'offre aucune différence avec celle des cellules parenchymateuses de la moelle des extrémités des branches. Plus tard, quand la modification est arrivée à un degré plus avancé, ces cellules se gonflent en globules, sous l'action de l'eau, et s'isolent plus ou moins complétement les unes des autres; dans ce cas, elles sont encore parfaitement entières, et ce n'est que très-exceptionnellement que l'iode indique qu'elles se sont rompues et ont laissé passer du mucilage dans le liquide. Si l'on examine des cellules complétement transformées en gomme adragante, on ne distingue plus, en les mettant dans l'eau, les couches minces et superposées dont la réunion constitue leurs parois. La transformation de ces couches en une matière homogène se fait de la périphérie vers le centre, et il arrive un moment où elle est portée au point, que les contours des cellules ne sont plus accusés, quoique cependant il y ait encore quelques-unes des couches les plus internes non altérées.

Les cellules transformées en gomme adragante, prennent au moins, quand on les met au contact avec l'eau, des dimensions beaucoup plus grandes que celles des cellules à parois minces dont elles proviennent, différence que dans l'*Astragalus denudatus*, M. H. v. Mohl a trouvé à peu près de 1 à 5.

A mesure que la transformation des cellules devient plus complète, elles prennent une coloration moins intense par le chlorure de zinc iodé, ce qui tient à la prédominance progressive des

couches incolores sur celles qui sont colorées. Comme la transformation de la moelle s'opère en une seule fois, il est probable que la sortie de la gomme adragante qui en résulte doit se faire aussi une seule fois pour chaque point de la tige. Mais comme tous les rayons médullaires ne sont pas ainsi modifiés à la fois en une même partie de la tige, l'expulsion de la gomme qui en provient peut sans doute se faire à plusieurs reprises et peut-être pendant plusieurs années. J. LÉON SOUBEIRAN.

Extrait d'une thèse offerte à la Société de pharmacie et ayant pour titre : Essai physiologique sur l'urée et les urates.

Par M. GALLOIS.

J'ai invoqué le secours de l'expérience, pour répondre aux questions suivantes, sur lesquelles les auteurs ne s'entendent point encore : L'urée introduite dans l'estomac passe-t-elle intacte dans l'urine, et dans quelle proportion? Au bout de combien de temps se montre-t-elle? Au bout de combien de temps a-t-elle disparu de l'organisme? Quelles sont les conditions qui président à tous ces phénomènes? Voici pour cela la marche que j'ai suivie.

Je commençai par doser, à l'aide du procédé de M. Millon, la quantité d'urée excrétée dans vingt-quatre heures, par un lapin bien portant, et nourri exclusivement de carottes; après quoi, je lui injectai dans l'estomac, trois jours de suite, 5 grammes d'urée. Quelque temps après j'injectai encore au même animal, et pendant trois jours de suite, 10 grammes de la même substance. Pendant la première série d'expériences, je recueillis l'urine des vingt-quatre heures et je l'analysai. Pendant la seconde série, je recueillis l'urine par fractions et je dosai l'urée de chacune de ces portions. Or voici quelles sont mes conclusions à cet égard :

L'urée injectée dans l'estomac des lapins passe intacte dans l'urine et en grande proportion. Cependant, elle n'est point éliminée en totalité par le rein. Sur 15 grammes, je n'en ai retrouvé que 11gr.,86, et sur trente grammes, la quantité qui est passée dans l'urine n'a été que de 19gr.,84 : ce qui tend à

prouver, que plus il y a d'urée introduite dans l'organisme, plus aussi il y en a qui n'est point entraînée dans l'urine, soit qu'il y ait absorption, comme je serais assez disposé à le croire, sans oser cependant l'affirmer, soit qu'elle se transforme en d'autres produits jusqu'alors inconnus.

Quand l'urée est injectée dans l'estomac des lapins, elle apparaît déjà en excès dans l'urine, au bout de trente ou quarante minutes. La quantité va croissant régulièrement jusque vers la douzième ou quinzième heure environ après l'injection, puis elle décroît régulièrement aussi, et au bout de soixante à soixante-dix heures, l'urine a repris ses qualités premières, qu'elle que soit, du reste, la proportion d'urée ingérée.

De l'action toxique de l'urée.

L'urée n'est point tout à fait innocente pour l'organisme comme on l'avait cru jusqu'alors; quand on l'administre aux lapins à une dose suffisamment élevée, elle les tue à peu près infailliblement. 20 grammes de cette substance suffisent pour donner la mort à ceux de ces animaux dont le poids varie entre 1500 et 2000 grammes.

Les symptômes de l'empoisonnement par l'urée peuvent se résumer ainsi : accélération de la respiration, affaiblissement des membres, tremblement avec soubresauts, convulsions générales, puis tétanos et mort. Les lésions cadavériques sont le plus souvent nulles.

J'ai répété et varié de diverses manières les expériences propres à déceler la présence du carbonate d'ammoniaque dans l'air expiré par les lapins, au moment où ils succombaient à l'empoisonnement par l'urée; je l'ai recherché aussi dans leur sang, et je déclare que mes résultats ont toujours été négatifs. D'où je crois pouvoir conclure, *que l'urée empoisonne en tant qu'urée, et sans se transformer en carbonate d'ammoniaque.* Les accidents de l'urémie qui ont quelque analogie avec ceux qu'on observe chez les animaux empoisonnés par l'urée et que MM. Wœlher et Frerichs attribuent à la transformation en carbonate d'ammoniaque, de l'urée accumulée dans le sang, sembleraient donc, d'après mes expériences, devoir recevoir une interprétation différente.

Physiologie des urates, pour servir à l'histoire de la diathèse oxalique et des calculs mûraux.

L'acide urique et les urates introduits dans l'organisme s'y brûlent-ils de façon à donner, comme quand l'opération se fait dans une cornue, de l'urée, de l'allantoïne et de l'acide oxalique, et cette explication toute chimique peut-elle être invoquée, comme le veulent MM. Wœlher et Frerichs, pour expliquer la génération des calculs d'oxalate de chaux? Telle est la question dont j'ai cherché la solution à l'aide de l'expérience.

Des urates alcalins, à doses assez élevées, ont été injectés à deux reprises dans l'estomac d'un lapin. Un urate alcalin a été injecté dans la jugulaire d'un chien, et enfin le même corps a été administré à l'homme. Or, voici ce que mes recherches m'ont appris.

La proportion d'urée n'a point paru augmentée dans l'urine du lapin qui avait reçu dans l'estomac, une première fois 2gr.,50, une seconde fois 7gr.,30 d'urate de potasse. Au contraire, il y a eu un peu moins d'urée éliminée qu'avant l'injection, et le résultat opposé obtenu par MM. Wœlher et Frerichs, me paraît tenir à ce qu'ils ont peut-être analysé l'urine d'une seule émission, au lieu d'analyser l'urine des vingt-quatre heures. L'examen microscopique de ce liquide ne m'y a point montré de traces d'oxalate de chaux. L'urine du chien auquel j'avais injecté, dans la jugulaire, 1gr.,50 d'urate d'ammoniaque n'en contenait pas davantage.

Enfin je fis sur moi-même deux expériences : La première fois, je pris 5 grammes d'urate de potasse, et la seconde fois, 4gr.,30. Mon urine, quelques heures après la première injection, contint de nombreux cristaux d'oxalate de chaux, tandis que je n'en trouvai pas un seul après la seconde. Ce résultat tout opposé tient peut-être à ce que, dans ce dernier cas, je fus purgé assez violemment par l'urate alcalin.

En résumé, je crois pouvoir conclure qu'il y a réellement un rapport entre les diathèses urique et oxalique, mais un rapport assez éloigné. On ne peut nier, ce me semble, que l'acide urique, en s'oxydant dans l'organisme, ne produise, au moins quelquefois, de l'acide oxalique qui reste libre, ou qui se combine à l'ammoniaque, pour donner naissance, en vertu d'une double dé-

composition, à de l'oxalate de chaux. Mais les autres éléments de la réaction, l'urée et l'allantoïne, ne se produisent point forcément en même temps que lui, et, en un mot, le dédoublement de l'acide urique ne semble point s'effectuer dans l'économie, comme dans la cornue du chimiste.

Note sur le fumier.

Par M. Paul Thenard. (Extrait).

Il y a en agriculture, comme en médecine, des pratiques généralement admises depuis un temps immémorial, et qui se sont transmises d'âge en âge, comme des dogmes, sans qu'on ait osé les changer.

Ces pratiques, si on les examine au point de vue des connaissances chimiques actuelles, paraissent souvent déraisonnables et en entière opposition avec la science. Mais le sentiment du bon sens indique qu'une routine qui s'est maintenue pendant un grand nombre de siècles ne saurait être absolument mauvaise, et qu'il convient avant de proscrire des vieux principes, ou même d'amener l'hésitation dans l'esprit de ceux qui les suivent, de voir, avant tout, si le désaccord entre la pratique et la science ne tient pas seulement à ce que la science est encore trop jeune et ne sait pas assez.

M. Paul Thenard, avant d'étudier l'agriculture en chimiste, a voulu la connaître en agriculteur, en paysan. Et, c'est convaincu pratiquement de la vérité des grandes principes de culture, qu'il cherche non à les renverser, mais à les expliquer par la science.

C'est une pratique agricole, bien des fois séculaire, de conserver les fumiers plutôt que de les répandre frais sur les champs. Si on considère superficiellement ce qui se passe, on condamne cette manière de faire. En effet, les gaz qui s'exhalent du tas de fumier, le liquide qui s'en échappe, sont perdus pour le champ. Cela est vrai, et pourtant le paysan qui le sait persiste à faire vieillir son fumier, et il paraît que, tout compte fait, il a raison.

M. Paul Thenard a cherché le pourquoi de cette résistance, et il est arrivé à la conclusion la plus simple, savoir que le fumier *fait* est tout autre chose que le fumier *vert*, et que, si en réalité, le fumier *fait* représente *moins* en poids que le fumier

vert, dont il procède, il représente *plus* en convenance pour le bien de la terre : or cette modification que subit le fumier en tas, il ne saurait la subir disséminé dans le champ.

La conclusion de M. Paul Thenard est d'une simplicité extrême. Donner du fumier vert ou du fumier fait, c'est donner du moût de raisin ou du jus fermenté (*du vin*). — Il y a dans les cas une différence totale et il semble très-naturel que l'agriculture obtienne du fumier fait ce qu'elle n'obtient pas du fumier vert, comme la physiologie reconnaît au vin des effets que le moût ne saurait produire.

Il reste maintenant à préciser quels sont dans le fumier *fait* les principes constitutifs qui le caractérisent : cette étude est très-délicate. Déjà M. Paul Thenard a fait faire un grand pas à la question, en montrant, soit dans les terres, soit dans le fumier la présence d'un *humus azoté* qui rappelle par quelques-unes de ses propriétés, l'acide azulmique de M. Boullay, et qui, soluble dans les dissolutions alcalines, est séparé de ces dissolutions par la chaux et mieux par l'alumine ou le peroxyde de fer, avec lesquels ils constituent des sels, de *véritables laques*.

L'auteur conclut avec raison de ses expériences que la chaux, l'alumine, le peroxyde de fer sont des *conservateurs du fumier*, destinés à en retenir le principe actif à l'état d'un produit insoluble ne se détruisant que lentement, et pour ainsi dire à la sollicitation des plantes. Il démontre ainsi que, c'est sans danger que le cultivateur fume les terres à l'avance quand celles-ci contiennent ces éléments conservateurs ; il explique également comment les terres argileuses, riches par elles-mêmes, mais appauvries parce qu'on leur a trop demandé, sont si difficiles à *remonter* et demandent de si grandes masses d'engrais avant de donner de nouveau des résultats satisfaisants, tandis que celles qui sont enrichies de longue main produisent avec tant d'abondance et sont d'un *entretien* si facile. B. W.

Accident arrivé à l'École de pharmacie de Strasbourg.

Un accident qui aurait pu avoir les effets les plus graves a eu lieu tout récemment à l'École de pharmacie de Strasbourg, au cours de chimie de M. Jacquemin.

Il s'agissait de démontrer que le *picrate* ou carbazotate de potasse se décompose avec détonation à une température élevée. Une première expérience n'ayant pas réussi, le préparateur, dans un moment de trouble, versa directement ce sel avec le flacon sur la lame encore chaude. La flamme se communiqua au contenu du flacon, qui éclata immédiatement avec une détonation épouvantable.

Les éclats furent projetés avec une force telle, que des traces sont restées sur les murailles. Beaucoup de flacons et de vitraux ont été brisés. Quelques élèves ont reçu des blessures peu graves, il est vrai; mais le préparateur a été très-grièvement atteint à la main; il a dû être immédiatement transporté à l'hôpital. M. Jacquemin a été blessé aussi, mais moins grièvement, au front et à la cuisse.

Quelque regrettable que soit cet accident, il faut s'estimer heureux qu'il n'ait pas fait de plus nombreuses victimes dans l'auditoire.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 3 juin 1857.

Présidence de M. Soubeiran.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

M. le secrétaire général donne lecture de la correspondance; la partie manuscrite se compose d'une lettre de M. Malapert relative au traitement de la maladie de la vigne par la poussière substituée à la fleur du soufre. La correspondance imprimée comprend : le Journal de Pharmacie et de Chimie; le Bulletin des Travaux de la Société de Médecine de Rouen; l'American Journal, renvoyé à M. E. Hottot; le Journal de Chimie médicale; le Journal de Pharmacie de Lisbonne, renvoyé à M. Gauthier de Claubry; le Bulletin de la Société de Prévoyance des Pharmaciens de la Seine; le Guide de l'analyse chimique de Mohr; une Notice sur la Maladie de la Vigne par M. Thibault; une Note sur les eaux sulfureuses de Bagnères-de-Luchon; un Rapport sur les Inondations des caves du 2e arrondissement par MM. Gust. Halphen, Vuaflart et Fourneyron.

M. E. Baudrimont rend compte de la découverte qu'il a faite

d'un sulfure de carbone gazeux correspondant par sa composition àl'oxyde de carbone. Le même auteur fait connaître les propriétés remarquables de ce nouveau composé et les diverses méthodes qu'il a employées pour le préparer.

M. F. Boudet prend la parole pour proposer à la Société de Pharmacie de voter une certaine somme à verser dans la caisse de la Société des Amis des Sciences. Cette proposition est prise en considération à la suite des observations de plusieurs membres, et une commission est nommée d'urgence pour faire immédiatement un rapport; les commissaires sont MM. Bouchardat, Schauffèle, Hottot, F. Boudet et Tassart.

Après une courte délibération, M. Bouchardat propose de faire le don d'une somme de 100 francs à la société de secours fondée par M. le baron Thenard.

M. Vuaflart rend compte verbalement de son travail sur les inondations dans le 2e arrondissement, travail dont il a fait hommage à la Société.

M. J. Regnauld présente au nom de M. le docteur Gallois, ex-interne en pharmacie à la Charité, une thèse inaugurale soutenue à la Faculté de médecine. M. Gallois a déterminé les voies d'élimination de l'urée introduite dans l'estomac des animaux, et il a constaté de plus qu'à haute dose ce composé est un toxique énergique. Le même auteur s'est occupé dans son travail de la transformation des urates alcalins en oxalates dans l'économie.

M. P. Blondeau lit un rapport sur le papier à filtrer présenté à la Société par M. Malapert. Des remercîments sont adressés à l'auteur.

M. Buignet, en rendant compte des journaux anglais, signale un travail de MM. Rodgers et Girdwood, dans lequel ces chimistes se sont occupés de rechercher la strychnine dans les cas d'empoisonnement et de vérifier par expérience les résultats annoncés récemment par M. de Vrij. Il indique les modifications que les chimistes anglais proposent d'apporter à la méthode de Stas, et dont l'effet est de rendre cette méthode plus sensible et plus sûre. Ils concluent de leurs recherches que la strychnine ne se décompose pas dans l'économie en produisant son effet toxique, et qu'il est toujours possible de la retrouver dans les tissus ou dans les liquides.

M. de Vrij, correspondant de la Société, présent à la séance, ne pense pas qu'on doive admettre sans réserve cette conclusion des chimistes anglais.

M. Buignet lit un mémoire sur l'emploi de la lixiviation

dans la préparation des teintures et sur la comparaison des produits pharmaceutiques obtenus par cette méthode avec ceux que fournit la macération. La richesse des premiers en principes actifs lui paraît incontestable; il conclut de nombreuses expériences que parmi les circonstances qui font le plus varier la composition des teintures préparées par lixiviation, la température doit être placée au premier rang.

Au sujet de quelques observations faites par M. Buignet sur la composition de la teinture de quinquina obtenue par lixiviation, M. de Vrij déclare que le prétendu alcaloïde nouveau (huanoquine), dont M. Hertmann a annoncé la découverte, n'est rien autre chose que la cinchonine à un grand état de pureté. M. de Vrij annonce son départ pour les Indes orientales où il compte, pendant un séjour de plusieurs années, se livrer à des études approfondies sur la culture des quinquinas que l'on y acclimate, et suivre pas à pas la métamorphose probable des alcaloïdes pendant que s'accomplissent les divers phénomènes de la végétation.

Nécrologie.

Mort de M. le baron THENARD.

La science vient de perdre un des hommes qui lui ont fait le plus d'honneur par leurs œuvres et leur caractère. Le doyen de la chimie française, M. le baron Thenard a succombé le 21 juin à une maladie de quelques jours. Le 4 mai dernier il était entré dans sa quatre-vingt-unième année; sa constitution vigoureuse, son activité rajeunie depuis la fondation de la Société de secours des amis des sciences, dont il s'occupait avec une infatigable ardeur, semblaient promettre plusieurs années encore à sa glorieuse vieillesse, lorsque la mort est venue soudainement le ravir aux respects et à l'affection de tous ceux qui avaient le bonheur de le connaître.

Né à la brillante époque des grandes découvertes de Lavoisier, ami de Laplace et de Berthollet, contemporain de Davy, de Berzélius et de Gay-Lussac, professeur à la Sorbonne, au collége de France et à l'École polytechnique, il a été pendant un demi-siècle l'historien, et l'interprète le plus écouté de la chimie moderne; protecteur dévoué du vrai mérite et de la jeunesse laborieuse, toujours bienveillant et accessible à tous, que de ser-

vices n'a-t-il pas rendus à la science et aux savants, quelle vie fut, plus que la sienne, pleine d'œuvres fécondes et digne d'une pieuse admiration? Quelle mort mérita de plus sincères et plus unanimes regrets!

Ce n'est pas seulement l'Université, dont M. Thenard a été longtemps chancelier, ce n'est pas seulement l'Académie des sciences dont il était un des membres les plus éminents, que sa perte a frappées d'une profonde douleur, c'est le monde savant tout entier, dont il était un des plus illustres patriarches, c'est surtout cette grande famille des hommes voués au culte de la science et de l'industrie, formés par ses savantes leçons, dirigés par ses sages conseils et sa paternelle bienveillance, qui venait de s'unir à lui dans une haute pensée de prévoyance généreuse pour les savants deshérités de la fortune. Mais si, privée tout à coup des inspirations et du puissant patronage de son chef, cette grande famille ne doit plus compter que sur elle-même pour assurer à l'œuvre qu'il a fondée la grandeur et la durée qu'il ambitionnait pour elle, elle puisera dans sa filiale reconnaissance la force nécessaire pour la poursuivre et la féconder; elle acceptera, comme un héritage sacré, la mission qu'il lui a laissée en mourant, et saura l'accomplir, avec un pieux dévouement comme la volonté dernière d'un père vénéré.

F. Boudet.

Revue Médicale.

La méthode sous-cutanée à l'Académie de Médecine.

(SUITE ET FIN.)

L'opération pratiquée par Dupuytren lui suscita beaucoup d'imitateurs, parmi lesquels les chirurgiens allemands Dieffenbach et Stromeyer méritent d'être signalés au premier rang. Mais il fallut bien des tâtonnements pour arriver au procédé de section tendineuse adopté de nos jours, puisque nous ne voyons celui-ci bien nettement formulé que vers l'année 1833, et Stromeyer qui a trouvé dans M. Bouvier un parrain éloquent, est bien l'auteur à qui en revient le mérite. C'est du reste ce que Dieffenbach avait déjà généreusement proclamé. Éviter l'entrée de l'air, la suppuration et l'exfoliation du tendon, tel est le but que s'est rationnellement proposé Stromeyer dans son procédé

vraiment sous-cutané, et il a réussi. Les succès de cet heureux opérateur et ceux de Dieffenbach contribuèrent plus que ceux des autres chirurgiens étrangers à faire renaître en France cette partie de l'art chirurgical pour laquelle Delpech avait tant fait, mais bien négligée depuis; et grâce aux efforts de tous, mais surtout de MM. Guérin, Bouvier et Duval, le temps perdu fut bien vite réparé.

Nous avons limité avec intention l'étude des développements de la méthode sous-cutanée aux diverses opérations pratiquées sur les tendons et sur les muscles, mais il y en a bien d'autres dans lesquelles les chirurgiens cherchent depuis non moins longtemps à obtenir ce grand résultat de la non-pénétration de l'air dans le foyer des parties divisées par l'instrument tranchant. Comment, en effet, tant d'hommes intelligents, observateurs attentifs de la nature et fervents admirateurs de sa puissance médicatrice, auraient-ils méconnu la facilité avec laquelle s'opère la réunion des deux bouts d'un os fracturé, d'un tendon rompu, la résolution d'un épanchement considérable de sang, tant que les parties qui en sont le siége ne communiquent pas avec l'air, et d'une autre part, toute la série des accidents redoutables qui se produisent, lorsqu'une plaie extérieure ou l'intervention maladroite du chirurgien viennent changer cette condition. N'est-ce pas la connaissance du principe fondamental de la méthode sous-cutanée qui a conduit Ambroise Paré à proscrire l'incision et l'ouverture de ces kystes synoviaux désignés aujourd'hui sous le nom impropre de ganglions et à leur substituer l'écrasement rendu populaire par M. Velpeau ? — N'est-ce pas à Desault, s'il ne faut remonter plus haut, à Desault dont Bichat a été l'interprète et le commentateur que l'on doit attribuer l'extraction des corps étrangers articulaires, par une opération sous-cutanée dont le procédé et la théorie, s'ils n'eussent été oubliés, auraient laissé bien peu à faire aux continuateurs de ce grand chirurgien? — Et que d'efforts n'a-t-on pas fait depuis Abernethy et Boyer pour ouvrir les abcès par congestion, symptomatiques d'une carie de la colonne vertébrale, sans laisser pénétrer l'air dans le foyer purulent. Tant il est rare, comme nous l'avons déjà dit, que la découverte en apparence la plus simple, surgisse d'emblée, et en quelque sorte, tout d'un jet.

Tous ces travaux et bien d'autres, les uns laissés à l'état d'ébauches, les autres conduits à un degré voisin de la perfection, laissent encore une assez bonne part aux ouvriers de la dernière heure. A M. Duval, qui de 1836 à 1839, fit connaître un nombre considérable de guérisons de difformités dans lesquelles les sections tendineuses jouèrent le principal rôle ; plusieurs perfectionnements apportés par lui dans ces opérations sont devenus classiques. Qui ne sait, même parmi les personnes étrangères à notre art, que M. Bouvier possède une légitime célébrité pour les progrès qu'il a fait faire à cette partie de la médecine opératoire et de la thérapeutique chirurgicale ? Je saisis pour ma part cette occasion de témoigner de l'activité féconde avec laquelle cet homme habile multipliait ses opérations ingénieuses dans les hôpitaux de Paris de 1836 à 1840, et avec quelle complaisance il initiait la génération d'internes dont je faisais partie à la pratique de ces opérations sur le cadavre. — Quant à M. Guérin, si ses prétentions ont pu être trouvées exagérées en réclamant la construction de l'édifice tout entier, il est peu de parties où l'on ne trouve sa main, qu'il ait travaillé sur ses propres dessins ou qu'il ait exécuté le plan tracé par d'autres. Ce qu'on peut le moins contester, c'est l'influence immense qu'il a exercée sur cette partie de l'art chirurgical qui emprunte ses procédés aujourd'hui très-nombreux à la méthode dite sous-cutanée.

Essayons maintenant de donner quelques notions sur un point fondamental de la discussion. Nous avons vu que pour M. Guérin « la méthode sous-cutanée, considérée scientifiquement, repose sur la connaissance d'un fait physiologique nouveau, à savoir : *que les plaies pratiquées sous la peau et maintenues à l'abri du contact de l'air ne suppurent pas et s'organisent immédiatement.* » Les détails historiques que nous avons mis sous les yeux de nos lecteurs montrent que la connaissance de ce fait n'est pas aussi nouvelle que l'affirme l'auteur, mais telle n'est pas la partie du débat que nous avons à exposer. L'exactitude du fait lui-même a été contestée par MM. Velpeau, Malgaigne et Bouvier, soutenue au contraire par MM. Bouley et Renaud. En d'autres termes, pour les honorables contradicteurs de M. Guérin, l'air ne saurait être considéré dans ces cas comme la cause nécessaire, directe de la suppura-

tion, et sa présence comme un obstacle absolu à l'organisation immédiate des plaies sous-cutanées.

Personne n'ignore que la suppuration est susceptible de se produire spontanément dans tous les tissus vivants, dans tous les organes, et, par conséquent, en dehors de l'action de l'air atmosphérique : dès lors, pas de contestation possible sur l'exclusion de celui-ci comme cause prochaine de la suppuration, phénomène que nous reconnaissons avec M. Malgaigne inexplicable aussi bien que la plupart des actes de la vie, dans l'état de santé ou de maladie. — Mais il ne s'ensuit que certaines causes ne puissent concourir efficacement à sa production, et dans l'analyse des conditions capables de prévenir la suppuration des plaies sous-cutanées, la principale, sinon la seule, nous paraît être l'absence de l'air.

Le grand résultat obtenu à l'aide des opérations sous-cutanées, c'est l'organisation des parties divisées sans inflammation ou avec très-peu d'inflammation, et surtout sans suppuration. Le grand problème à résoudre dans le manuel opératoire est d'arriver aux tissus que l'on veut diviser par une ouverture de la peau aussi petite que possible et aussi éloignée que possible du point sur lequel on veut agir. Or, dans tout ceci, le fait principal me paraît bien être la soustraction des parties à l'influence directe ou indirecte de l'air.

L'un des caractères incontestables de l'inflammation est sa tendance à se propager, à se répéter d'une partie sur une autre. En ne pratiquant à la peau, pour atteindre des parties situées au-dessous d'elle, qu'une très-petite incision, celle-ci se cicatrise en très-peu de temps, la réunion immédiate se fait sans inflammation ou avec très-peu d'inflammation, et dès lors on met la plaie profonde à l'abri d'une inflammation secondaire, consécutive. On dira que le peu d'étendue de la plaie, même sans tenir compte de l'influence de l'air, est une condition favorable pour éviter l'inflammation et ses conséquences. Mais, nous avons déjà signalé ce fait important, qu'une plaie extérieure, ou suivant le langage de Hunter, *exposée*, n'eût-elle pas un centimètre, peut se compliquer de désordres graves, tandis qu'une plaie intérieure, *non exposée*, d'une étendue cinq ou six fois plus considérable, comme celle qui se produit dans les ruptures ou déchirures ne communiquant pas avec l'extérieur,

n'est guère susceptible des mêmes accidents. Or, je le demande, l'air peut-il ne pas être pour quelque chose dans tout ceci? — Je sais bien que même avec une plaie extérieure plus étendue, il n'y aura contact immédiat de cet agent avec les tissus profondément divisés, mais il y aura influence médiate et non moins constante, parce que l'inflammation, née à l'extérieur, aura été l'élément intermédiaire. On ne saurait donc contester que l'air peut exercer sur les solutions de continuité une action nuisible, engendrer l'inflammation, la suppuration, et que ces états pathologiques sont susceptibles de se transmettre aussi profondément que les tissus eux-mêmes auront été divisés. Mais ce qui me paraît plus confirmatif encore de la vérité de cette doctrine, c'est l'observation des faits suivants fournie par l'homme et les animaux.

M. Renaud a insisté sur cette circonstance, que les plaies profondes des chevaux abandonnées à l'air libre, finissent par produire une suppuration de mauvaise nature, prennent un aspect grisâtre, fongueux, en même temps qu'une fièvre intense, de l'amaigrissement, de l'abattement, et tous les symptômes enfin de l'infection putride ne tardent pas à se déclarer, et cela, d'autant plus vite que l'air est plus chaud, plus humide et moins renouvelé. Un autre fait acquis à la pathologie vétérinaire est tiré de ce qui arrive pour les kystes séreux ou sanguinolents qui se développent quelquefois sur les parties du corps exposées à la pression et au frottement soit du collier, soit des harnais. Ces kystes n'exercent aucune influence fâcheuse sur la santé des chevaux tant qu'ils restent fermés à l'air; mais, si l'on vient à les ouvrir, ou s'ils s'ouvrent d'eux-mêmes, au bout de peu de temps, la plaie prend l'aspect que nous avons signalé plus haut, et les phénomènes généraux de la résorption putride ne se font pas longtemps attendre si l'on n'y remédie par la cautérisation.

Que se produit-il sous l'influence de l'air? Une décomposition permanente des liquides sécrétés en une véritable infection due à la résorption de ces produits.

Chez l'homme, les tumeurs sanguines produites par les contusions, les kystes synoviaux dits *ganglions*, se comportent de même. Mêmes accidents, si l'air pénètre dans les foyers purulents dépendant d'une carie de la colonne vertébrale, dans les articulations ouvertes accidentellement, dans les épanchements de la

plèvre, etc. Le fait est constant, quelle que soit l'explication que l'on en donne. Que cela tienne à un excès d'inflammation, à l'absence de la membrane pyogénique qui joue dans les surfaces en suppuration le rôle d'épiderme ou d'épithélium, à la stagnation forcée de l'air et à une fermentation putride; toujours est-il que tant que l'on peut éviter l'accès de l'air, ces accidents formidables, souvent mortels, ne se produisent pas. Tout en reconnaissant donc que la présence de l'air n'a pas la condition essentielle de la formation du pus, il reste bien établi qu'elle peut favoriser la production et surtout altérer la composition de ce liquide : d'où, assurément, le principal avantage de la méthode sous-cutanée qui supprime cette source d'accidents.

Nous n'avons eu en vue, dans les exemples précédents, que l'influence exercée par l'air sur les tissus malades. Il est possible que les choses se passent autrement sur les tissus sains. Ainsi M. Malgaigne a insufflé des quantités d'air considérables dans le tissu cellulaire sous-cutané de plusieurs chiens, il a fait à la peau de profondes incisions, et il n'est pas survenu d'accidents. M. Bouley, qui a répété ses expériences et a obtenu les mêmes résultats, nous donne l'explication de cette innocuité. En effet l'air insufflé, analysé après vingt-quatre heures, ne contient plus que 4 ou 5 parties d'oxygène au lieu de 21 et trouble fortement l'eau de chaux à cause de la grande quantité d'acide carbonique qu'il renferme. « J'ai donc conclu, ajoute M. Bouley, » que dans ces expériences le tissu cellulaire agissait à la manière » du poumon et qu'il s'accomplissait là une véritable respiration » interstitielle... En quelques heures l'air insufflé n'a donc plus » les propriétés de l'air atmosphérique. Privé de son oxygène, il » a perdu, en effet, son influence oxydante ; au lieu d'un gaz ré» ducteur disposé à détruire les tissus par une combustion per» manente ou à altérer les liquides par des phénomènes de pu» tréfaction, nous avons un mélange gazeux essentiellement » conservateur, etc. » A ceux qui trouveraient là une preuve de l'innocence absolue de l'air, je rappellerai avec le regret de ne pouvoir répondre plus longuement à cet argument, qu'il faut se garder de conclure de ce qui passe dans les tissus sains à ce qui aurait lieu dans les tissus malades.

Une autre question soulevée dans la discussion et qui nous arrêtera moins longtemps, est relative au mécanisme par lequel

se fait la réunion des parties divisées selon les principes de la méthode sous-cutanée. Le fait qui saisit, et le plus important, avons-nous dit, est l'absence de suppuration. Que l'on admette une inflammation adhésive, comme M. Guérin veut le faire dire à la plupart des chirurgiens qui l'ont précédé dans cette voie; que ce soit par l'organisation immédiate des produits épanchés, explication dont M. Guérin revendique la priorité, phénomène en tout cas analogue à ce qui passe dans les fractures; que l'on reconnaisse avec M. Bouvier que les liquides épanchés puisent leur faculté d'organisation dans l'influence exercée sur eux par les tissus vivants qui les entourent de toutes parts; il y a beaucoup de subtilité dans toutes ces théories qui ne nous paraissent séparées que par des nuances légères. Il y a un phénomène, un acte vital, c'est-à-dire insaisissable dans son essence, mais à observer, à étudier dans ses conditions appréciables, afin de le reproduire ensuite à volonté.

Or, ce qui importe, c'est que par la méthode sous-cutanée on évoque, pour ainsi dire à coup sûr, cette puissance de la nature médicatrice : cela suffit au praticien.

Tout incomplet qu'est ce compte rendu qui dépasse cependant les limites que je m'étais proposées, j'espère en avoir dit assez pour faire sentir à mes lecteurs l'importance des questions qui ont été traitées à l'Académie, et leur donner une idée de l'évolution laborieuse de cette méthode sous-cutanée dans laquelle il faut voir un progrès scientifique et une conquête précieuse de la chirurgie contemporaine. VIGLA.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Préparation de l'acide pyrogallique; par M. LIEBIG (1). — L'acide pyrogallique a été découvert par Braconnot; très-réductible, il peut par cela même enlever facilement l'oxygène aux combinaisons argentiques, ce qui l'a rendu utile en photographie. M. Liebig, qui a indiqué cette application, la complète aujourd'hui en faisant connaître un procédé qui l'emporte

---

(1) *Annal. der Chem. und Pharm.*, t. CI, p. 47.

sur tous les autres par le rendement ainsi que par la pureté du produit.

Ce procédé consiste, en principe, dans la décomposition par la chaleur de l'acide gallique cristallisé, fortement desséché.

Pour bien ménager cette réaction on mélange l'acide gallique avec de la pierre ponce et on distille dans un courant de gaz carbonique.

Le mélange doit être placé dans une cornue tubulée qui n'en sera remplie que jusqu'au quart; cette cornue est plongée jusqu'au col dans un bain de sable. La tubulure reçoit un tube de dégagement en communication avec une source d'acide carbonique. Ce tube plonge profondément dans la cornue et ne s'arrête qu'à environ un centimètre du mélange.

Le col de la cornue, assez spacieux, doit être, en même temps, très-allongé; on l'engage à nu dans un récipient, de manière à pouvoir sans peine enlever ce dernier.

Voici le but de toutes ces précautions : à une température élevée l'acide gallique sec se décompose en eau, en acides pyrogallique, métagallique, mélangallique et carbonique.

Deux atomes d'acide gallique donnent lieu à deux atomes d'acide pyrogallique, un atome d'acide métagallique, quatre atomes d'acide carbonique et deux atomes d'eau. D'après cela, 100 parties d'acide gallique desséché devraient fournir 39 parties d'acide pyrogallique. Or, à une température voisine de celle à laquelle l'acide gallique se décompose, l'acide pyrogallique se transforme lui-même en eau et en acide métagallique; d'où il résulte que le rendement sera d'autant meilleur que l'acide pyrogallique formé sera plus rapidement soustrait à l'action de la chaleur. Une autre précaution qu'il est indispensable de prendre c'est d'empêcher les vapeurs de cet acide de se condenser à la partie supérieure de la cornue, car dans ce cas, le produit condensé ne manquerait pas, tôt ou tard, d'entrer en fusion et de retourner par conséquent au fond de la cornue, où sa destruction serait assurée. C'est pour obvier à cet inconvénient que l'auteur fait intervenir un courant de gaz carbonique qui entraîne dans le col de la cornue les vapeurs pyrogalliques à mesure de leur production en même temps qu'il empêche la vapeur d'eau de se condenser et d'entraîner les cristaux d'acide pyrogallique qui se sont formés.

Dans le récipient, cependant, se condense un liquide sirupeux composé d'une dissolution aqueuse d'acide pyrogallique, dont on peut séparer ce dernier par évaporation à l'air. Cette dissolution provient de la condensation simultanée de la vapeur d'eau et des vapeurs d'acide pyrogallique.

Quand l'opération est en marche, le col de la cornue se garnit promptement d'aiguilles allongées, aplaties et d'un blanc miroitant qu'on peut enlever avec une barbe de plume. Si le col de la cornue s'échauffe au point d'atteindre à la température de fusion de l'acide pyrogallique, ce dernier se liquéfie, s'écoule par le col pour se prendre ensuite en masse solide qu'on peut enlever au moyen d'une spatule.

L'acide pyrogallique fondu affecte toujours une coloration rougeâtre persistante que le charbon même ne saurait lui enlever.

D'après ce procédé, on obtient 31 à 32 pour 100 d'acide pyrogallique solide. 3 kilogrammes d'acide gallique desséché fournissent un peu moins d'un kilo d'acide pyrogallique; il s'en perd toujours 8 à 9 pour 100, qui sont entraînés par l'acide carbonique qu'ils colorent en blanc. Nul doute qu'on pourra, sans grande peine, sauver une partie au moins de ces 9 pour 100, soit en refroidissant convenablement le courant gazeux, soit en le faisant passer par de l'eau.

Il serait avantageux aussi d'opérer la décomposition de l'acide gallique dans un bain d'une température constante. Il n'en est certes pas ainsi avec un bain de sable placé sur un fourneau. Dans ce cas, on est obligé de régler le courant gazeux d'après la température, de sorte que s'il se dépose des gouttes d'acide pyrogallique fondu à la partie supérieure de la cornue, il faut augmenter le feu et activer le dégagement du gaz.

J. Nicklès.

Sur la constitution et sur la vraie formule de l'acide oxalique.

Par M. Ad. Wurtz.

L'acide oxalique, un des acides le plus anciennement connus et les plus importants, qui apparaît souvent comme le produit ultime de la transformation et de l'oxydation des matières organiques, possède, en apparence, une constitution tellement simple que les chimistes l'ont d'abord considéré comme un degré d'oxydation du carbone intermédiaire entre l'oxyde de carbone et l'acide carbonique. Cette opinion, longtemps soutenue, et que partagent encore quelques savants, a fait place dans ces derniers temps à une autre théorie, qui consiste à envisager l'acide oxalique comme un vrai acide bibasique renfermant *quatre équations* de carbone, deux d'hydrogène et huit d'oxygène : $C^4H^2O^8$. Si la molécule de l'acide oxalique est véritablement aussi compliquée que l'indique cette formule, on éprouve quelque embarras à le classer. Son mode de formation, le corps d'où il dérive, la place qu'il doit occuper dans une classification méthodique, sont des questions qui n'ont jamais été abordées.

M. Wurtz a trouvé que l'acide oxalique dérive du glycol, composé qu'il a découvert l'année dernière, lequel, en s'oxydant, se transformerait en acide oxalique, comme l'alcool se transforme en acide acétique.

1° Lorsqu'on met quelques gouttes de glycol en contact avec du noir de platine, on observe à l'instant même une réaction des plus vives; le noir de platine devient incandescent, le glycol disparaît, et il se dégage de l'acide carbonique en abondance. Ce dégagement a lieu encore si l'on mélange avec du noir de platine du glycol étendu de plusieurs fois son volume d'eau. Le mélange s'échauffe, et si on l'épuise par l'eau, lorsque la réaction est terminée, on n'obtient par l'évaporation qu'une trace d'un acide fixe, formant avec la chaux un sel soluble et réduisant les sels d'argent : ces caractères sont ceux de l'acide glycolique. Cette oxydation étant trop vive, l'auteur a agi comme il suit :

2° Environ 10 grammes de glycol ont été dissous dans quatre volumes d'acide nitrique et la solution a été abandonnée pendant quelques jours à la température ordinaire. Évaporée dans le vide, au-dessus d'une assiette renfermant des fragments de chaux, elle a laissé un résidu sirupeux et fortement acide. Ce résidu a été délayé dans l'eau et neutralisé par la craie. La solution filtrée ayant été mélangée et concentrée, a été précipitée par l'alcool et a laissé déposer un abondant précipité qui a été redissous dans l'eau bouillante. La liqueur s'est prise en masse par le refroidissement, en laissant déposer un sel de chaux cristallisé en houppes et en mamelons. On l'a purifié par une nouvelle cristallisation. A 120° il perd 22 pour 100 d'eau. Le sel sec renferme :

	Expériences.		Théories.	
Carbone.	24,87	25,00	C^4	25,26
Hydrogène. . . .	3,52	3,40	H^3	3,15
Oxygène.	»	»	O^3	»
Chaux.	28,93	»	CaO	29,47

La formule $C^4 H^3 Ca O^6$ qui exprime la composition de ce sel, est celle du glycolate de chaux. L'acide qu'il renferme $C^4H^4O^6$ a été signalé d'abord par M. Strecker, comme un produit d'oxydation du glycocolle (sucre de gélatine). Il est identique ou isomérique avec l'acide que M. Cloëz a obtenu en oxydant le fulminate de mercure et nommé *homolactique*. L'acide $C^4 H^4 O^6$ est en effet l'homologue de l'acide lactique $C^6 H^6 O^6$. Il est possible qu'il affecte deux modifications, comme l'acide lactique lui-même, et le sel que M. Wurtz a analysé paraît en effet différer, par sa faible solubilité dans l'eau, du glycolate de chaux ordinaire.

La liqueur alcoolique d'où ce glycolate de chaux s'était déposé, ne renfermait aucune substance analogue à l'aldéhyde et capable de former une combinaison cristallisable avec le sulfate de soude.

3° En troisième lieu, 3 grammes de glycol ont été soumis pendant quelques minutes à l'ébullition avec quatre volumes d'acide nitrique. Une réaction très-vive s'est manifestée, d'abondantes vapeurs rouges se sont dégagées, et la liqueur abandonnée à elle-même du jour au lendemain s'est prise en une masse de cristaux : ces cristaux étaient de l'acide oxalique

4° Enfin, avec l'acide nitrique monohydraté, l'oxydation du glycol est encore plus vive : il se dégage de l'acide carbonique et la liqueur retient de l'acide oxalique et même une certaine quantité d'acide glycolique.

Il résulte de ces expériences que les produits de l'oxydation régulière et successive du glycol sont deux acides, l'acide glycolique et l'acide oxalique. L'acide carbonique qui apparaît quelquefois dans ces réactions, résulte de l'oxydation de l'acide oxalique lui-même. Les relations qui existent entre le glycol et ses produits d'oxydation sont, d'après l'auteur, les mêmes que celles qui existent entre l'alcool et l'acide acétique. Le radical du glycol est le gaz oléfiant, l'acide oxalique est, pour ainsi dire, l'acide acétique du glycol. L'acide glycolique est un produit intermédiaire, résultat d'une oxydation moins avancée. D'après M. Wurtz, ces expériences fournissent une preuve certaine que l'acide oxalique renferme 4 équivalents de carbone; car dérivant du glycol, il provient en définitive par synthèse du gaz oléfiant qui renferme 4 équivalents de carbone. Il existe d'autres acides organiques qui appartiennent à la même série que l'acide oxalique, qui renferment comme lui 8 équivalents d'oxygène et qui contiennent le carbone et l'hydrogène combinés dans les mêmes proportions : ce sont les acides succinique, adipique, lipique, subérique et sébacique. De même que l'acide oxalique dérive du glycol, ces acides plus élevés dans la série se rattacheraient, d'après M. Wurtz, à des glycols supérieurs dont il a démontré l'existence.

Substitutions inverses.

Par M. Berthelot.

Les chimistes ont appris à remplacer l'hydrogène par le chlore, par le brome ou par l'iode dans les substances organiques; mais ils ne peuvent encore résoudre que dans un petit nombre de cas particuliers le problème inverse, qui consiste à régénérer le composé primitif au moyen d'un composé tranformé.

Quatre procédés ont été employés dans ce but.

1. M. Melsens a changé l'acide chloracétique, $C^4 H Cl^3 O^4$,

en acide acétique, $C^4H^4O^4$, et le perchlorure de carbone, C^2Cl^4, en gaz de marais, C^2H^4, par l'action simultanée de l'eau et de l'amalgame de potassium; mais une transformation analogue n'a pas réussi vis-à-vis des dérivés chlorés de l'éther chlorhydrique. L'emploi de l'amalgame de potassium ne paraît convenable que vis-à-vis des corps chlorés d'une décomposition assez facile : dans les autres cas, son action s'exerce sur l'eau d'une manière exclusive.

2. M. Kolbe a également remplacé par l'hydrogène le chlore de l'acide chloracétique; il opérait au moyen de la pile, le zinc étant employé comme électrode. Par le même procédé, il a opéré une substitution semblable dans une série fort curieuse d'acides particuliers qui dérivent de l'action du chlore sur le sulfure de carbone. Observons que la pile ne peut agir que sur des composés solubles dans l'eau ou dans un liquide conducteur.

3. Les éthers iodhydriques, C^4H^5I, C^2H^3I, attaqués par le zinc ou par le sodium à une haute température, perdent leur iode sans substitution et fournissent les carbures désignés sous le nom d'*éthyle*, C^4H^5, de *méthyle*, C^2H^3, d'*allyle*, C^6H^5, etc. Si l'on opère avec le zinc, en présence de l'eau, il se forme des carbures particuliers dans lesquels l'iode de l'éther iodhydrique se trouve remplacé par de l'hydrogène : hydrure d'éthyle, C^4H^6; gaz des marais, C^2H^4; propylène, C^6H^6; c'est l'exemple le plus étendu de substitution inverse que l'on connaisse; il est dû aux travaux de M. Frankland.

4. Dans les recherches sur le propylène iodé que j'ai réalisées en commun avec M. de Luca, j'ai remplacé l'iode par l'hydrogène, à l'aide d'un procédé particulier qui est devenu le germe du présent travail.

Ce procédé consiste à faire réagir sur le propylène iodé, C^6H^5I, le mercure et l'acide chlorhydrique employés simultanément; d'où résulte, même à froid, la formation du propylène, C^6H^6, de l'iodure de mercure et du chlorure de mercure, tous corps dont aucun ne prendrait naissance à froid sous l'influence des agents ci-dessus employés deux à deux; mais ils sont produits par le concours simultané de plusieurs affinités s'appuyant les unes sur les autres, à peu près comme les chlorures de silicium et de bore se produisent dans la réaction simultanée du

chlore, du charbon et des acides silicique ou borique, lesquels, pris deux à deux, n'exercent aucune action réciproque.

Les faits qui précèdent comprennent toutes les observations connues de substitutions inverses ; on peut juger combien elles sont limitées et restreintes à des cas presque toujours individuels.

Mes recherches relatives à la synthèse des carbures d'hydrogène m'ont conduit à étudier d'une manière plus générale les substitutions inverses : dans tous les cas où j'ai tenté l'expérience, j'ai réussi, par des moyens divers, soit à remplacer par l'hydrogène le chlore, l'iode et particulièrement le brome dans les carbures modifiés par substitution, soit à régénérer les carbures primitifs après qu'ils ont subi l'action des corps haloïdes.

Les procédés que j'ai mis en œuvre reposent, tantôt sur l'emploi de l'hydrogène libre à une haute température, tantôt sur le concours de deux affinités simultanées, équivalentes à l'emploi de l'hydrogène naissant. Dans ce dernier cas, le temps est un élément essentiel du phénomène.

I. *Hydrogène libre.* — L'hydrogène libre s'unit au chlore des chlorures de carbone vers la température du rouge naissant; en même temps le carbure d'hydrogène correspondant au chlorure de carbone mis en expérience se trouve régénéré. Une portion sensible est détruite sous l'influence de la chaleur, mais une portion résiste et peut être recueillie. Ce procédé ne s'applique qu'aux substances très-stables, mais par là même il convient aux composés dans lesquels tout l'hydrogène a pu être remplacé par du chlore, phénomène qui atteste une grande stabilité, et dans le carbure primitif, et dans le chlorure de carbone qui en dérive.

Dans ces conditions, le protochlorure de carbone, $C^4 Cl^4$, et le sesquichlorure de carbone, $C^4 Cl^6$, fournissent une proportion considérable de gaz oléfiant, $C^4 H^4$:

$$C^4 Cl^4 + 8 H = C^4 H^4 + 4 H Cl,$$
$$C^4 Cl^6 + 10 H = C^4 H^4 + 6 H Cl.$$

Le perchlorure de carbone, $C^2 Cl^4$, a produit du gaz des marais, $C^2 H^4$, et du gaz oléfiant. Le gaz des marais résulte d'une substitution inverse :

$$C^2 Cl^4 + 8 H = C^2 H^4 + 4 H Cl.$$

Quant au gaz oléfiant, il paraît tirer son origine de la décomposition bien connue en vertu de laquelle le perchlorure de carbone, chauffé au rouge, se sépare en chlore et protochlorure : $2\,C^2Cl^4 = C^4Cl^4 + 4\,Cl$.

Le chlorure de carbone, $C^{20}Cl^8$ (naphtaline perchlorée), a reproduit au rouge vif de la naphtaline, $C^{20}H^8$:

$$C^{20}Cl^8 + 16\,Cl = C^{20}H^8 + 8\,HCl.$$

Le chlorure de Julin, $(C^2Cl)\,x$, a reproduit, en grande quantité, un corps cristallisé présentant les caractères de la naphtaline; aucun carbure gazeux ne s'est formé simultanément en proportion sensible. Par cette propriété, aussi bien que par son odeur et par sa fixité relative, le chlorure de Julin me paraît devoir être éloigné de la série du gaz oléfiant, à laquelle on l'a réuni jusqu'à présent, et rapproché de celle de la naphtaline. C'est probablement un chlorure de naphtaline perchlorée : $C^{20}Cl^{10} = C^{20}Cl^8 + Cl^2$; résultat fort curieux, si on le rapproche de l'origine du chlorure de Julin. Ce corps en effet, doué d'une grande stabilité, paraît être l'un des produits ultimes de la décomposition des chlorures de carbone, à peu près comme la naphtaline est l'un des produits ultimes de la décomposition des hydrures de carbone. Ceci s'accorde avec les idées de substitution qui impliquent une certaine analogie de groupement entre ces deux séries de composés.

Le chlorure de Julin, le perchlorure, le sesquichlorure et le protochlorure de carbone employés dans les expériences qui précèdent, avaient été préparés par le procédé de M. Kolbe, au moyen du chlore et du sulfure de carbone. Ces résultats fournissent donc un nouveau moyen pour produire le gaz oléfiant, le gaz des marais et la naphtaline au moyen des corps simples qui les constituent.

II. *Hydrogène naissant.* — J'exposerai d'abord les faits relatifs aux bromures d'éthylène, de propylène, etc., puis je passerai à divers autres composés : ce sont les premiers corps qui m'ont conduit aux études dont j'expose ici les résultats. Voici comment :

1. Ayant isolé sous forme de bromures les carbures d'hydrogène alcooliques, recueillis au sein des mélanges gazeux les plus complexes, j'ai fait des essais très-variés pour régénérer

chacun des carbures engagés dans la combinaison bromurée, afin d'en confirmer l'existence en l'étudiant séparément. La description succincte de ces essais pourra jeter quelque jour sur la nature des actions que l'on doit employer vis-à-vis des matières organiques.

J'ai d'abord tenté l'emploi des métaux isolés, tels que le sodium, le fer, le zinc, le cuivre, le mercure. Mais ces corps, chauffés à 100, à 200, à 300 degrés avec le bromure d'éthylène, $C^4 H^4 Br^2$, ne régénèrent pas le gaz oléfiant, $C^4 H^4$, en proportion notable : tout au plus forment-ils de l'éthylène monobromé, $C^4 H^3 Br$.

Dès lors j'ai dû recourir à l'hydrogène naissant. Le zinc, chauffé avec de l'eau et du bromure d'éthylène à 300 degrés, régénère du gaz oléfiant : mais la substitution est d'ordinaire incomplète; et, de plus, ce gaz est mêlé avec une très-grande quantité d'hydrogène libre, ce qui rend dangereuse l'ouverture des tubes dans lesquels on a réalisé l'expérience. L'hydrogène libre résulte de la décomposition de l'eau par le zinc, décomposition produite en même temps que la réaction que l'on veut obtenir, et indépendamment de cette réaction même. Cette indépendance des deux réactions est une circonstance défavorable; elle s'oppose le plus souvent à une substitution complète, la décomposition de l'eau se trouvant terminée avant la décomposition du composé bromé. Aussi me suis-je adressé de préférence aux métaux qui ne décomposent pas l'eau par eux-mêmes, mais qui m'ont semblé propres à la décomposer par affinité complexe avec le concours simultané du bromure d'éthylène.

Le mercure, l'étain, le plomb, le cuivre, en présence de l'eau, de la potasse, de l'acide chlorhydrique, ont été essayés tour à tour : le cuivre, en présence de l'eau pure, a donné les meilleurs résultats. En effet, le bromure d'éthylène, chauffé à 275 degrés avec de l'eau et du cuivre, perd son brome et fournit du gaz oléfiant mélangé avec une certaine proportion d'hydrogène et avec de petites quantités d'oxyde de carbone et d'hydrure d'éthyle (1); mais cette réaction est extrêmement lente,

(1) Voir, dans le journal *l'Institut* du 22 avril 1857, ma Note sur l'analyse des gaz carbonés.

elle ne devient complète qu'au bout de trente ou quarante heures de contact des matières à 275 degrés. J'ai cherché à la rendre plus rapide en tirant parti de l'instabilité bien connue de l'iodure d'éthylène. J'ai pensé que si l'on se plaçait dans des conditions telles, que ce composé tendît à se former, on réaliserait plus aisément la régénération du gaz oléfiant. A cet objet, j'ai fait réagir simultanément à 275 degrés le bromure d'éthylène, le cuivre, l'eau et l'iodure de potassium : l'affinité toute spéciale de l'iode pour le cuivre devait concourir au résultat.

Dans ces conditions, la réaction est complète au bout de douze à quinze heures. Elle donne naissance à du gaz oléfiant, mélangé avec un peu d'hydrure d'éthyle et le plus souvent avec de l'hydrogène, de l'oxyde de carbone et même de l'acide carbonique.

Après avoir réalisé ces expériences, j'essayai quel résultat produirait la suppression du cuivre. Je fis réagir à 275 degrés un mélange de bromure d'éthylène, d'eau et d'iodure de potassium, et je reconnus que le bromure d'éthylène était encore décomposé, avec mise en liberté d'une portion de l'iode de l'iodure de potassium : seulement, le gaz produit consistait principalement en hydrure d'éthyle, $C^4 H^6$, mélangé avec une proportion variable de gaz oléfiant, d'acide carbonique, et souvent d'hydrogène et d'oxyde de carbone. Ainsi, sous l'influence de l'eau et de l'iodure de potassium, le brome du bromure d'éthylène se trouve remplacé par de l'hydrogène, résultat singulier, mais qui semble dû à des causes analogues à celles qui agissent dans les réactions précédentes.

D'après les faits que je viens d'exposer, le bromure d'éthylène, $C^4 H^4 Br^2$, chauffé à 275 degrés avec du cuivre, de l'eau et de l'iodure de potassium, régénère principalement le gaz oléfiant, $C^4 H^4$, qui l'a formé; chauffé avec de l'eau et de l'iodure de potassium, il produit surtout de l'hydrure d'éthyle, $C^4 H^6$, composé dans lequel le brome du bromure d'éthylène est remplacé par de l'hydrogène : par là on réussit, en définitive, à ajouter de l'hydrogène au gaz oléfiant. Toutes ces réactions sont d'autant plus nettes, que l'on opère plus lentement et à une température plus voisine de 275 degrés.

Le bromure de propylène, $C^6 H^6 Br^2$, présente des réactions analogues. En effet, chauffé à 275 degrés avec du cuivre, de l'eau et de l'iodure de potassium, il régénère principalement le propylène, $C^6 H^6$, qui lui a donné naissance; chauffé avec de l'eau et de l'iodure de potassium, il produit surtout de l'hydrure de propyle, $C^6 H^8$, composé dans lequel le brome du bromure de propylène est remplacé par de l'hydrogène.

Le bromure de butylène, $C^8 H^8 Br^2$, et le bromure d'amylène, $C^{10} H^{10} Br^2$, chauffés à 275 degrés avec du cuivre, de l'eau et de l'iodure de potassium, ont également reproduit le butylène, $C^8 H^8$, et l'amylène, $C^{10} H^{10}$, qui leur avaient donné naissance.

Ainsi, par les procédés que je viens d'exposer, on peut isoler les carbures alcooliques, éthylène, propylène, butylène, amylène, contenus dans un mélange gazeux, les séparer les uns des autres sous forme de bromures, puis les régénérer dans l'état gazeux qu'ils possédaient d'abord.

J'ai cherché à étendre l'application des mêmes méthodes à d'autres composés, tels que la liqueur des Hollandais, le chloroforme, le bromoforme, l'iodoforme, le perchlorure de carbone, le bromure de propylène bromé et la trichlorhydrine.

La liqueur des Hollandais, ou chlorure d'éthylène, $C^4 H^4 Cl^2$, est beaucoup plus difficile à décomposer complétement que le bromure d'éthylène. Cependant si on la chauffe à 275 degrés, soit avec du cuivre, de l'eau et de l'iodure de potassium, soit avec de l'eau et de l'iodure de potassium, on régénère une certaine quantité de gaz oléfiant, $C^4 H^4$; mais ce gaz est mélangé d'éthylène monochloré, $C^4 H^3 Cl$.

Le chloroforme, $C^2 H Cl^3$, le bromoforme, $C^2 H Br^3$, l'iodoforme $C^2 H I^3$, décomposés soit par le zinc seul, soit par le cuivre, l'eau et l'iodure de potassium, soit par l'eau et l'iodure de potassium seulement, produisent un mélange de gaz des marais, $C^2 H^4$, d'hydrogène, et, dans les deux derniers cas, d'oxyde de carbone et d'acide carbonique. En même temps prend naissance, en petite quantité, un composé gazeux ou très-volatil, absorbable par le brome, mais dont la nature et l'origine n'ont pu être déterminées avec certitude.

Le perchlorure de carbone, $C^2 Cl^4$, chauffé avec de l'iodure

de potassium, du cuivre et de l'eau, a produit un mélange de gaz des marais, $C^2 H^4$, d'oxyde de carbone, d'hydrogène et d'acide carbonique.

Le bromure de propylène bromé, $C^6 H^5 Br^3$, chauffé avec de l'iodure de potassium, du cuivre et de l'eau, a régénéré un mélange de propylène, $C^6 H^6$, d'hydrure de propyle, $C^6 H^8$, et d'acide carbonique. On voit que les 3 équivalents de brome que renferme ce composé, peuvent être remplacés par 3 équivalents d'hydrogène.

Enfin la trichlorhydrine, $C^6 H^5 Cl^3$, l'un des éthers chlorhydriques de la glycérine, corps isomère avec le chlorure de propylène chloré, chauffée avec de l'iodure de potassium, du cuivre et de l'eau, a produit du propylène, $C^6 H^6$, de l'hydrure de propyle, $C^6 H^8$, de l'hydrogène et de l'acide carbonique. On peut ainsi, par une nouvelle voie, passer de la glycérine, $C^6 H^8 O^6$, aux carbures d'hydrogène, $C^6 H^6$, $C^6 H^8$, qui lui correspondent, et notamment enlever tout l'oxygène qu'elle renferme; il suffit d'éliminer tout cet oxygène sous forme d'eau, en remplaçant cette eau par de l'acide chlorhydrique :

$$C^6 H^8 O^6 - 6HO + 3HCl = C^6 H^5 Cl^3,$$

puis on substitue l'hydrogène au chlore. On exerce ainsi, en définitive, une action réductrice très-remarquable par la simplicité de son mécanisme, et probablement susceptible d'être généralisée.

L'ensemble des réactions qui précèdent jette un jour plus complet sur la constitution des composés chlorurés et bromurés; il confirme, par voie synthétique, les analogies qui existent entre le groupement moléculaire de ces composés et celui des carbures d'hydrogène dont ils dérivent par voie de substitution.

Combinaison directe des hydracides avec les carbures alcooliques.

Par M. Berthelot.

1. Dans un mémoire publié il y a deux ans, j'ai montré que le gaz oléfiant peut fixer les éléments de l'eau et devenir la

source de l'alcool : $C^4 H^4 + 2 HO = C^4 H^6 O^2$. Le propylène, $C^6 H^6$, peut éprouver la même transformation et se changer en alcool propylique, $C^6 H^8 O^2$. J'ai été conduit dans ces derniers temps à généraliser cette réaction et à l'étendre aux divers carbures correspondants aux alcools; mais j'ai dû recourir à des procédés nouveaux et distincts de ceux que j'avais d'abord employés : à l'acide sulfurique mis en jeu dans les premières expériences, j'ai substitué les hydracides. En effet, la transformation du gaz oléfiant en alcool, celle du propylène en alcool propylique, sont les seules qui aient complétement réussi par l'intermédiaire de l'acide sulfurique; mais cet acide ne peut être employé vis-à-vis des carbures d'hydrogène d'un équivalent élevé : il agit sur ces corps avec trop d'énergie, et tantôt les carbonise, tantôt les modifie isomériquement. Le caprylène, par exemple, $C^{16} H^{16}$, mélangé avec l'acide sulfurique concentré, donne d'abord naissance à un liquide homogène, non sans un vif dégagement de chaleur : mais bientôt le carbure modifié se sépare et surnage, tandis que l'acide ne retient en dissolution que des traces de matière organique. Ces phénomènes rappellent la réaction de l'acide sulfurique sur l'essence de térébenthine.

J'ai pensé que la transformation des carbures en éthers et en alcools pourrait être effectuée d'une manière plus générale par l'intermédiaire des hydracides.

2. Déjà j'avais observé que le propylène chauffé à 100 degrés pendant soixante-dix heures avec une solution aqueuse d'acide chlorhydrique s'absorbe entièrement et donne naissance à l'éther propylchlorhydrique. Ce corps est formé par le gaz propylène et par le gaz chlorhydrique, unis à volumes égaux :

$$C^6 H^6 + H Cl = C^6 H^7 Cl.$$

La combinaison s'opère déjà à la température ordinaire, mais beaucoup plus lentement : elle n'est pas accélérée par une agitation prolongée.

J'ai également combiné, dans les mêmes conditions, les acides bromhydrique et iodhydrique avec le propylène, et j'ai obtenu les éthers propylbromhydrique et propyliodhydrique.

Ces expériences s'exécutent en chauffant à 100 degrés dans des ballons scellés à la lampe le carbure gazeux avec une solution aqueuse des hydracides, *saturée à froid*, et employée en grand excès. On purifie les éthers formés en les distillant, après les avoir agités avec une solution aqueuse de potasse.

3. Les résultats précédents peuvent être généralisés. En effet, l'amylène, $C^{10} H^{10}$, s'unit aux acides chlorhydrique et bromhydrique dans les mêmes conditions, quoique plus lentement et d'une manière moins complète, d'où résultent les éthers amylchlorhydrique, $C^{10} H^{11} Cl$, et amylbromhydrique, $C^{10} H^{11} Br$:

$$C^{10} H^{10} + HCl = C^{10} H^{11} Cl,$$
$$C^{10} H^{10} + HBr = C^{10} H^{11} Br.$$

4. Le caprylène, $C^{16} H^{16}$, se prête aux mêmes réactions; mais la combinaison demeure incomplète même au bout de cent heures de contact à 100 degrés; on purifie par distillation les éthers formés. On obtient ainsi les éthers caprylchlorhydrique, $C^{16} H^{17} Cl$, et caprylbromhydrique, $C^{16} H^{17} Br$:

$$C^{16} H^{16} + HBr = C^{16} H^{17} Br.$$

Si l'on met en contact à la température ordinaire du caprylène et du gaz chlorhydrique, le carbure en absorbe immédiatement sept à huit fois son volume; puis l'absorption continue en se ralentissant graduellement, et sans être activée d'une manière notable par une agitation très-prolongée. Au bout de deux heures elle était égale à 10 volumes; après cinq jours, à 12 volumes; après onze jours, à 13 volumes; après dix-sept jours, à 14 volumes; après ving-trois jours, à 15 volumes, etc.

5. L'éthalène, $C^{32} H^{32}$, se comporte d'une manière analogue, soit à la température ordinaire, soit à 100 degrés. A cette dernière température, au bout de cent heures de réaction, près de la moitié du carbure se trouve combinée à l'acide bromhydrique (ou à l'acide chlorhydrique) sous forme de composé neutre. Les éthers formés n'ont pu être séparés de l'excès de carbure, parce que la chaleur nécessaire pour les distiller détermine leur décomposition.

6. Enfin le gaz oléfiant lui-même, $C^4 H^4$, chauffé à 100 degrés pendant cent heures, avec une solution aqueuse d'acide brom-

hydrique saturée à froid, est complétement absorbé; il se forme un liquide neutre semblable ou identique à l'éther bromhydrique. L'acide chlorhydrique dans les mêmes conditions n'a fourni que des traces d'un composé chloré doué de la neutralité.

Ainsi les divers carbures d'hydrogène correspondants aux alcools et formés d'équivalents égaux de carbone et d'hydrogène peuvent s'unir directement et à volumes égaux avec les hydracides et constituer des éthers chlorhydrique et bromhydrique, d'où résulte un nouveau rapprochement entre les éthers et les sels ammoniacaux.

On sait d'ailleurs que les éthers bromhydriques, décomposés par les sels d'argent, fournissent les éthers composés, et, par suite, les alcools. Par les méthodes que je viens d'exposer, on peut donc, en général, transformer les carbures d'hydrogène dans les éthers et dans les alcools qui leur correspondent.

Quelques réflexions sur la recherche du phosphore dans les cas d'empoisonnements.

Par MM. Cornet et d'Hauw.

L'usage si répandu des allumettes phosphoriques a donné lieu à des accidents de diverse nature ; elles ont même été employées dans une intention criminelle pour provoquer l'empoisonnement. C'est ainsi que nous eûmes dernièrement l'occasion de rechercher la présence du phosphore dans les organes d'un enfant empoisonné par ces allumettes. Voici en résumé le fait qui a motivé ces recherches.

Le 21 mars 1856, à six heures du soir, dans la commune d'Oostcamp, la fille X. fait avaler à son enfant (un garçon) âgé de six mois, dans le but de s'en défaire, plusieurs bouts d'allumettes phosphoriques, peu de temps après lui avoir donné une soupe composée de lait et de biscuits. Aussitôt que le phosphore est avalé, elle donne un peu d'eau et du sucre, quitte la maison et abandonne son enfant à des personnes étrangères qu'elle payait pour le soigner.

Vers quatre heures du matin, dix heures après avoir pris la

nourriture mentionnée plus haut, l'enfant devenu fortement malade vomit considérablement et, d'après la déposition des personnes à qui il avait été confié et qui se trouvaient dans l'obscurité, une traînée de feu sortait de sa bouche qui, d'après elles, en était toute remplie.

Ces gens, pour adoucir les souffrances du petit infortuné, lui donnent de l'eau qu'il vomit aussitôt et qu'il refuse finalement de prendre; douze heures après, c'est-à-dire, vingt-deux heures après l'ingestion du poison, la victime rend le dernier soupir.

L'autopsie cadavérique faite avec les plus grands soins par MM. les médecins légistes ne fait constater aucune lésion morbide dans les organes de la victime; ne trouvant rien à recueillir des matières qui ont été vomies, les médecins se bornent à enlever les organes digestifs et urinaires avec leur contenu.

Appelés par le tribunal de Bruges pour rechercher par l'analyse chimique l'existence du poison dans les organes de la victime, nous avons eu recours aux différents procédés connus dans la science et notamment à celui qui a été naguère mis au jour par le savant chimiste allemand Mitscherlich (1). Tous les résultats ont été négatifs en ce sens, que tous ont démontré l'absence du phosphore libre dans les organes.

Ces résultats négatifs ont nécessité de notre part des recherches comparatives, afin de pouvoir établir que nos opérations avaient été bien faites et que les conclusions que nous avions admises ne pouvaient laisser aucun doute.

Ces opérations étant de nature à éclairer l'importante question de la recherche du phosphore dans les empoisonnements, nous allons les exposer en résumé. Elles nous ont permis d'établir, d'un côté, l'incontestable supériorité du procédé d'analyse de M. Mitscherlich sur tous les autres procédés mis en avant pour découvrir des traces de phosphore libre dans les matières organiques; et, d'un autre côté, elles nous mettent à même de lever un doute soulevé dans ces derniers temps par M. Nicklès, dans le *Journal de pharmacie et de chimie de Paris* (décembre

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, décembre 1856.

1856), au sujet de la valeur du procédé Mitscherlich appliqué aux cas où le phosphore est mêlé à des corps gras.

1re Expérience.

Le 15 avril, à trois heures de l'après-dîner, on fait avaler à un lapin quatre bouts d'allumettes phosphoriques, après lui avoir donné par intervalles du pain trempé dans du lait (ces allumettes provenaient de la même boîte que celles administrées à la victime). Jusque vers les sept heures du soir l'animal a paru bien portant et a mangé du pain ; il avait uriné deux fois. Le lendemain à cinq heures du matin, il a l'air très-abattu, ne veut plus manger et se tient fortement blotti dans un coin. A six heures il est mort, couché sur le côté gauche, sans avoir eu de vomissements.

L'autopsie faite douze heures après, permet de constater ce qui suit : l'estomac se trouve rempli d'aliments. Cet organe ayant été extrait est vidé et placé sur une assiette; examiné avec le plus grand soin, il n'offre aucune trace d'inflammation. La matière qu'il contient est épaisse et brunâtre et on y reconnaît la nourriture que l'on a fait prendre à l'animal ; elle ne répand aucune odeur de phosphore, et ne produit aucune lueur dans l'obscurité même en la remuant avec une spatule.

Huit grammes de cette matière analysés par le procédé Mitscherlich font apparaître des lueurs phosphorescentes dans le tube à expérience pendant plusieurs minutes.

L'estomac et les matières fécales extraites des intestins, essayés séparément par cette méthode, ne présentent aucune trace du métalloïde.

2e Expérience.

Deux jours après à neuf heures du matin, on a fait prendre à un chien de berger, âgé de six mois, six bouts d'allumettes phosphoriques dans un morceau de pain et environ un demi-litre d'un potage formé de lait et de pain.

Cet empoisonnement présente les symptômes suivants :

A dix heures, le chien étant couché sur le côté gauche, commence à souffrir; on lui donne du lait.

Onze heures, respiration plus accélérée, peine à descendre et à monter sur un escabeau ; il boit encore du lait.

Onze heures et demie, même état d'abattement et de souffrance, mieux par intervalles.

Douze heures, il ne sait plus où placer la tête, tantôt il la porte en l'air, tantôt il la presse entre ses pattes et reste couché sur le côté droit.

Douze heures et demie, les souffrances augmentent, la respiration est de plus en plus gênée ; on fait avaler un peu de lait, les douleurs se calment pendant quelques instants pour reparaître et augmenter encore, il reste étendu sur le parquet, se lève et se couche sur le côté gauche ; il fait constamment des efforts pour avaler sa salive et semble avoir la gorge brûlante, il étend les pattes, ne sait plus comment se placer, se lève de nouveau et se couche sur le côté droit.

Une heure et demie, il urine copieusement, son état empire à tel point qu'il commence à gémir et à hurler.

Deux heures, après avoir pris du lait il paraît mieux.

Trois heures, il se lève, son état s'améliore de telle manière que le soir il paraît rétabli et que le lendemain il est aussi bien que si rien ne lui était arrivé ; le chien a depuis rendu des excréments liquides et uriné encore deux fois.

Les excréments et les urines analysées d'après le procédé qui nous occupe donnent un résultat négatif.

3e Expérience.

Le surlendemain aussi à 9 heures du matin, on a fait prendre au même chien 26 bouts des mêmes allumettes dans du lait avec des morceaux de pain ; voici les symptômes qu'on remarque :

A 10 heures, il présente le même état que la première fois ; on lui fait prendre du lait.

11 heures, il vomit ; ces vomissements sont recueillis et répandent l'odeur du phosphore ; les vomissements se répètent plusieurs fois et deviennent de plus en plus glaireux. Dans le dernier vomissement nous observons quelques bouts d'allumettes ; l'animal refuse toute boisson, il se lève par intervalles, reste immobile pendant quelques minutes et se couche sur le côté droit.

12 heures, amélioration notable ; celle-ci continue et l'ani-

mal est rétabli dans l'après-dîner. Pendant ce temps il a uriné deux fois, quoique n'ayant pas rendu des excréments.

Seize grammes des matières vomies ont été analysées et ont fait apparaître des lueurs phosphorescentes, à peu près pendant un quart d'heure.

Le restant des matières vomies a été placé dans un bocal ouvert pour être conservé dans le laboratoire.

4e Expérience.

Une pâte composée d'amidon, de graisse et de sucre, à laquelle était mélangé un centième de phosphore, a été mise dans un petit ballon et a été soumise à l'analyse d'après la méthode de M. Mitscherlich. Au point de l'ébullition, des vapeurs blanches lumineuses ont commencé à apparaître et se sont succédé en montant dans le tube à expérience et en présentant de petits éclairs, puis elles sont descendues jusqu'au flacon récipient; ceci ayant duré assez longtemps, nous avons cessé l'opération.

Après refroidissement le réfrigérent contenait un liquide clair, produit de la distillation, dans le fond duquel se trouvait un dépôt semblable à du sable très-fin et qui a été reconnu être du phosphore très-divisé.

5e Expérience.

Désireux de savoir si le phosphore libre pouvait être trouvé après un temps plus ou moins long dans les matières vomies et abandonnées au contact de l'air, nous avons analysé à la fin du mois de janvier 1857, les matières vomies dont il a été fait mention plus haut; elles étaient devenues épaisses et cornées.

La moitié a été délayée dans de l'eau distillée acidulée avec de l'acide sulfurique et a été introduite dans un petit ballon à expérience, d'après le procédé Mitscherlich. Après une ébullition de quelques instants, des lueurs phosphorescentes se sont montrées dans le tube comme dans les expériences précédentes.

De l'ensemble de ces faits, il résulte :

1° Que dans toutes les recherches médico-légales, relatives à des empoisonnements par le phosphore, il faut donner la préférence au procédé Mitscherlich, lequel mènera toujours à la dé-

couverte du toxique, quand même il aurait été intimement mêlé avec des corps gras (4e Expérience).

2° Que la recherche du poison doit se faire, avec les matières contenues dans l'estomac et mieux avec celles qui auraient été vomies.

3° Qu'une fois que le phosphore est changé soit en acide phosphorique, hypophosphorique, etc., sa constatation devient très-difficile et que par suite, l'expert ne saurait dans ce cas se prononcer d'une manière formelle.

4° Qu'il est encore possible de constater le phosphore libre dans les matières vomies (résultat de la 3e Expérience), même lorsque ces matières ont été abandonnées pendant à peu près une année dans un flacon non bouché. (*Extrait des Annales de la Société Médico-Chirurgicale de Bruges.*)

Analyse des os; par M. H. Bonnet.

Jusqu'ici beaucoup d'analyses ont été faites pour arriver à connaître la composition chimique des os. Au premier abord cela semble aisé; mais, quand on examine à fond la question, on est frappé des difficulés qu'on y rencontre. Les nombres qui ont été donnés sont loin d'être exacts. Recs est peut-être le seul dont les analyses peuvent offrir une certaine valeur.

L'erreur spéciale provient de la difficulté d'isolement du phosphate de chaux, PhO^{5}, 3 Ca, dont la formule a été donnée par M. Raewski dans son procédé de dosage des phosphates (*Comptes rendus*, 1849) et du phosphate de magnésie, PhO^{5}, 3 Mg O, qui se conduisent exactement de la même manière avec les réactifs.

Il existe encore deux points fautifs, l'un de peu de valeur; l'autre, au contraire, fait donner des chiffres faux.

1° On a voulu indiquer la quantité d'eau contenue dans un os. Je crois cela tout à fait impossible. On est obligé, après avoir pris un os à l'amphithâtre, de le faire passer à un fort courant d'eau pour le débarrasser de la graisse, des vaisseaux, etc., qui n'en font pas partie intégrante. Par conséquent on comptera

dans l'analyse une eau qu'on a introduite; ou bien, si l'on ne fait pas subir l'opération du lavage, on a encore l'eau de la graisse, des vaisseaux, etc. On ferait donc mieux de s'abstenir que de persister, quand on fait une analyse, dans une erreur visible.

2° Ce point-ci est plus grave. Lorsqu'on a pesé un os desséché et qu'après l'avoir exposé à la chaleur d'un moufle, on le retire incinéré, on fait une nouvelle pesée qui indiquerait la matière minérale, tandis que la différence des deux pesées donnerait le poids de la matière organique. Cela est faux; car, pour brûler de la matière organique, on est obligé de pousser la chaleur assez loin; on enlève, par conséquent, en même temps à la matière minérale un acide carbonique dont on ne tient pas compte. Le chiffre de la dernière pesée est donc erroné et, par suite, celui donné comme différence des deux pesées.

Cela posé, voyons comment on doit opérer. On prend une rondelle d'os, et on lui fait subir un courant d'eau sous un fort jet de robinet, de manière que, pénétrant avec violence dans les canalicules, ce courant puisse enlever la graisse, etc. Malgré cela, il en reste encore, ce qu'on peut aisément voir au microscope, et ce n'est qu'après avoir fait macérer dans l'alcool et l'éther, qu'il ne reste plus rien que la partie intégrante de l'os. Après ces opérations, on dessèche à 74 ou 80 degrés de l'étuve de Gay-Lussac. On laisse refroidir, on pèse, on a un certain poids D.

On place la rondelle d'os dans une petite capsule à la chaleur d'un moufle assez longtemps pour que la matière organique se brûle. On repèse et on a un certain poids D'. On dissout dans l'acide chlorhydrique pur qui dissout le phosphate de chaux et de magnésie et fait passer la chaux du carbonate à l'état de chlorure.

On précipite tout l'acide phosphorique des deux sels par le chlorure de fer, en présence de l'acétate de soude à l'état de phosphate de fer. Au moyen des équivalents, par une simple proportion, on connaît l'acide phosphorique. Il appartient aux deux sels. Soit R cette quantité.

J'ai recueilli le précipité que j'ai lavé, et réunissant les eaux

du lavage, on se trouve avoir dans la liqueur du chlorure de calcium (provenant du phosphate et du carbonate), du chlorure de magnésium, plus de chlorure de fer introduit.

Je me débarrasse du fer en traitant par l'ammoniaque, j'ai de l'oxyde de fer que je lave pour emporter les chlorures de calcium et de magnésium dissous, et qui y restaient interposés, et je réunis les eaux à la liqueur qui me reste à analyser.

Je précipite par l'oxalate d'ammoniaque toute la chaux du chlorure à l'état d'oxalate de chaux que je recueille et lave sur un filtre *pesé d'avance;* je sèche et je pèse le tout. La différence entre cette dernière pesée et le poids du filtre me donne la quantité d'oxalate de chaux; mais cependant, comme l'oxalate de chaux n'est pas stable à la chaleur, il vaut mieux le brûler avec le filtre dans une capsule de platine, traiter par l'acide sulfurique, faire évaporer à siccité et peser le sulfate de chaux formé en tenant compte et du poids de la capsule et de quelques millièmes de cendres de filtre. Au moyen des équivalents, connaissant le sulfate de chaux, j'ai la chaux. Elle appartient au phosphate et au carbonate. Soit P.

Il me reste dans la liqueur du chlorure de magnésium. Je précipite la magnésie par le phosphate de soude ammoniacal à l'état de phosphate ammoniacomagnésien, que je recueille, lave et filtre. Je pèse : par les équivalents j'ai la magnésie. Connaissant cette dernière, et sachant la formule

$$PhO^6, 3MgO$$

de phosphate de magnésie des os, je sais ce qu'il lui faut d'acide phosphorique. J'ai donc cet acide phosphorique par une proportion et, par suite, le phosphate de magnésie lui-même.

Connaissant cette quantité d'acide phosphorique, je la retranche du poids total R. La différence $R - R' =$ l'acide phosphorique de phosphate de chaux et l'on a, par suite, le phosphate de chaux lui-même.

Connaissant à présent le phosphate de chaux, par les proportions je connais la chaux. Soit P'. Je la retranche du poids total P et $P - P' =$ la chaux du carbonate; on a par suite le carbonate lui-même.

Soit *d* l'acide carbonique de ce dernier. J'ajoute au poids D',

résultat de l'incinération, le poids d'acide carbonique que la chaleur du moufle avait enlevé au carbonate, et j'ai

$$D' + d = \text{le poids de la matière minérale de l'os},$$

et

$$D - (D' + d) = \text{le poids de la matière organique},$$

et enfin

$$D = D' + d + D - [(D' + d)].$$

Dosage de la morphine dans l'opium.

Par M. M.-J. Fordos.

Le dosage de la morphine dans l'opium offre un très-grand intérêt au point de vue médical. C'est à la présence de cet alcali organique, doué d'une action très-énergique sur l'économie animale, que l'opium doit, sinon toutes ses propriétés, du moins celles que le médecin recherche dans les applications qu'il en fait en médecine. Or les produits que nous fournit le commerce sont loin de présenter la même composition. Le pays d'où l'on a tiré l'opium, la variété de pavot qui l'a fourni, le mode d'extraction que l'on a suivi pour se le procurer, les nombreuses falsifications qu'on lui fait subir, tout contribue à donner à ce produit une composition très-variable. Aussi la quantité de morphine peut-elle varier de 0 à 14 pour 100, et même au delà pour l'opium indigène. On comprend dès lors quelle incertitude présenterait l'emploi de cette substance en médecine, si l'on ne déterminait par l'analyse sa richesse en morphine, avant de la faire entrer dans des préparations médicales. Aussi beaucoup de chimistes se sont-ils déjà occupés du dosage de la morphine dans l'opium; et dans ces derniers temps un de mes collègues dans les hôpitaux, M. Reveil, a publié sur ce sujet des expériences très-nombreuses et très-variées. Il a démontré le peu de valeur de la plupart des procédés de dosage indiqués, et il a apporté à celui de M. Guillermond des modifications importantes. Cependant les personnes appelées à faire des essais d'opium se plaignent encore de rencontrer des difficultés de

manipulation, qui ne permettent pas d'arriver facilement à un résultat exact. Aussi la question vient-elle d'être mise au concours par l'Académie de médecine de Belgique.

Le procédé de dosage que je vais exposer me paraît d'une exécution plus facile, et il fournit un résultat plus rigoureux.

On laisse macérer dans 60 centimètres cubes d'eau 15 grammes d'opium coupé en tranches minces, en ayant soin d'agiter de temps en temps. Après vingt-quatre heures, ou plus tôt si l'on est pressé, on verse le produit de la macération dans un mortier pour diviser exactement l'opium à l'aide du pilon. On verse alors le tout sur un petit filtre, et lorsque le liquide est écoulé, on lave le filtre avec 15 centimètres cubes d'eau qui ont servi à laver le mortier et le flacon dans lequel s'est faite la macération. On recommence le même lavage une deuxième et une troisième fois avec 10 centimètres cubes d'eau chaque. L'opium est alors suffisamment épuisé.

On prend un tiers de la liqueur pour déterminer la quantité d'ammoniaque nécessaire à la précipitation de la morphine. On ajoute l'ammoniaque goutte à goutte à l'aide d'une burette graduée, et l'on s'arrête au moment où la liqueur présente une légère odeur ammoniacal. On note la quantité d'ammoniaque absorbée.

On opère le dosage de la morphine sur les deux autres tiers de la liqueur, qui représentent 10 grammes d'opium. On ajoute à ces liqueurs leur volume d'alcool à 85° et une quantité d'ammoniaque double de celle exigée dans le premier essai. (Il est nécessaire d'employer un léger excès d'ammoniaque pour obtenir la séparation complète de la morphine.) On agite la liqueur et on l'abandonne à elle-même dans un flacon bien bouché. Il se dépose bientôt des cristaux de narcotine en aiguilles fines peu colorées, et des cristaux de morphine en prismes plus volumineux et un peu plus colorés. Au bout de deux ou trois jours on agite le flacon et on laisse de nouveau en repos pendant quelques heures, pour donner à la morphine le temps de se précipiter complétement. On recueille alors les cristaux sur un petit filtre et on les lave avec 15 ou 20 centimètres cubes d'alcool très-faible de 40 à 45 pour 100. Ce lavage entraîne les eaux mères, et en même temps débarrasse les cristaux de la matière

colorante qui les souille. Il reste des cristaux de morphine peu colorés et des cristaux blancs de narcotine. On laisse sécher sur l'entonnoir même. On verse alors sur le filtre de 10 à 15 centimètres cubes d'éther sulfurique pur, et puis, en deux ou trois fois, de 10 à 15 centimètres cubes de chloroforme. Les cristaux de narcotine se dissolvent instantanément dans le chloroforme et sont entraînés avec lui. Le chloroforme ne touche pas à la morphine. Enfin on lave le filtre avec 15 centimètres cubes d'éther pour enlever les dernières traces de chloroforme et de narcotine. On fait sécher le filtre, et l'on pèse les cristaux de morphine qui s'en détachent très-facilement. On peut s'assurer, comme moyen de contrôle, que ces cristaux sont entièrement solubles dans une dissolution de potasse caustique.

Dans le procété que je viens de décrire, en traitant l'opium par de l'eau, on dissout très-bien toute la morphine, qui s'y trouve à l'état de combinaison saline, et on ne dissout que peu de narcotine et peu de matière colorante résineuse. Si l'on ajoutait de l'ammoniaque à la dissolution aqueuse, on obtiendrait un précipité sale de morphine de narcotine et de matières colorantes. L'addition de l'alcool a pour effet de retarder la précipitation des alcaloïdes et de leur donner le temps de prendre la forme cristalline; d'un autre côté cet alcool retient en dissolution la matière colorante résineuse, et l'on obtient des cristaux peu colorés. Le lavage de la morphine avec le chloroforme est une opération très-simple qui sépare complétement la narcotine.

L'emploi de l'éther a pour effet de faciliter l'action du chloroforme et de permettre d'en employer une moindre quantité; car l'on pourrait parfaitement, avec le chloroforme seul, débarrasser la morphine de toute la narcotine.

J'ai dit de recueillir les cristaux au bout de deux ou trois jours; il est en effet difficile de préciser le temps nécessaire à la précipitation de la morphine, qui se fait quelquefois très-lentement, surtout avec certains opiums. C'est pour hâter cette précipitation que je conseille d'agiter la liqueur quelques heures avant de recueillir le produit. Néanmoins il peut arriver que les eaux mères fournissent un peu de morphine cristallisée, quelques centigrammes seulement, que l'on peut recueillir et ajouter au premier poids obtenu. Il reste cependant encore des

traces de morphine dans les eaux mères hydro-alcooliques. Aussi je ne donne pas ce mode d'essai comme fournissant la quantité réelle de morphine, mais comme celui qui s'en approche le plus, et comme le plus simple à mettre en pratique.

Je recommande d'opérer dans un flacon bien bouché pour empêcher le développement de la matière colorante, qui se produit dans une dissolution d'opium exposée à l'air; bientôt cette matière ne pourrait plus être retenue en dissolution dans la liqueur et se précipiterait avec la morphine. D'un autre côté, en opérant dans un flacon fermé, on empêche la volatilisation de l'ammoniaque qui se fait incessamment au contact de l'air; car si, dans les premiers jours, la morphine est précipitée en présence d'un excès d'ammoniaque, bientôt, cette dernière ne prédominant plus, la morphine, qui est une base fixe et puissante, déplace à son tour l'ammoniaque que l'air entraîne et enlève à la sphère d'action (observation déjà faite par M. Guibourt). Si l'on chauffe, l'ammoniaque se dégage plus abondamment et la morphine rentre en dissolution. On voit par là combien sont vicieux les procédés d'extraction de la morphine, dans lesquels on conseille d'ajouter l'ammoniaque à chaud ou de chauffer pour chasser l'excès de cette dernière; on arriverait ainsi, en maintenant l'ébullition assez longtemps, à n'obtenir aucune trace de morphine d'un opium d'ailleurs très-riche.

La morphine n'est pas le seul alcali organique qui déplace à chaud l'ammoniaque de ses combinaisons salines. La strychnine, la cinchonine, la narcotine même quoiqu'à un moindre degré, dégagent de l'ammoniaque quand on les chauffe dans un tube à essai en présence d'une solution de chlorhydrate d'ammoniaque. Cette réaction inattendue, qui n'avait pas encore été observée, me paraît facile à expliquer. Dans les actions chimiques, les affinités changent, si l'on élève la température, et l'on voit alors se produire les combinaisons volatiles, susceptibles de prendre naissance, lorsqu'elles peuvent être entraînées en dehors de l'action chimique; et, dans le cas dont il s'agit ici, la base organique fixe prend, dans la combinaison saline, la place de l'ammoniaque, base volatile, qui est sans cesse entraînée par la vapeur d'eau.

En voyant la narcotine douée d'un pouvoir basique si faible,

déplacer à chaud l'ammoniaque, je suis porté à admettre que tous les alcalis organiques fixes jouissent de la même propriété.

Si l'on voulait opérer le dosage de la morphine sur une quantité plus grande d'opium, sur 50 ou 100 grammes, comme cela se fait habituellement dans le commerce, il serait nécessaire d'exprimer dans un petit linge le produit de la macération, et de traiter à deux reprises le résidu par une quantité d'eau égale à celle de l'opium employé. On ajouterait aux liqueurs, après les avoir filtrées, leur volume d'alcool à 85° et la quantité d'ammoniaque nécessaire et déterminée d'avance; et l'on suivrait pour le reste de l'opération le mode employé précédemment, en n'oubliant pas que l'on agit sur une plus grande quantité d'opium, et qu'il faudra plus de chloroforme pour enlever la narcotine.

Dans les modes de dosage de la morphine déjà connus, indépendamment des difficultés de manipulation qu'ils présentent, il y a une perte plus ou moins grande de morphine; et cette perte est quelquefois considérable. Dans les procédés de M. Guillermond et de M. Reveil que l'on suit habituellement à cause de leur simplicité et de leur plus grande exactitude, on traite l'opium par de l'alcool trop concentré, qui retient en dissolution une quantité notable de morphine. Cet alcool présente en outre l'inconvénient de dissoudre une grande quantité de matière colorante résineuse qui accompagne la morphine dans sa cristallisation. Aussi les cristaux que l'on obtient sont-ils souvent très-colorés.

Le mode de séparation de la narcotine indiqué par M. Guillermond n'est pas assez rigoureux, et il est impraticable dans beaucoup de cas; ceux de M. Mialhe et de M. de Vrij laissent à désirer. Enfin le moyen prescrit par M. Reveil, l'emploi d'une dissolution faible de potasse conduit à doser la morphine par différence; ce qui n'est pas non plus tout à fait satisfaisant; et si, pour compléter l'analyse, on cherche à isoler la morphine de la liqueur potassique, pour en prendre le poids, il y a une perte sensible de produit.

J'ai l'intention d'appliquer les faits consignés dans ce mémoire à l'étude de l'extraction de la morphine, soit de l'opium, soit du pavot indigène. Ce sera l'objet d'une autre publication.

Observations sur la préparation du cyanure de potassium du commerce.

Par MM. M.-J. Fordos et A. Gélis.

On a proposé un grand nombre de procédés pour la préparation du cyanure de potassium ; Gmélin en décrit une douzaine dans son *Traité de chimie*, mais parmi ceux qui ont été publiés, trois seulement sont employés dans les fabriques de produits chimiques. Ces trois procédés sont ceux de Robiquet et de Wiggers qui donnent le cyanure médicinal, et celui de MM. Rodggers frères qui fournit le produit industriel. Ce dernier procédé est plus connu sous le nom de M. Liébig, parce que ce chimiste a beaucoup contribué à le répandre par la description étendue qu'il en a donnée dans l'une de ses publications.

En expérimentant le mode d'essai du cyanure de potassium que nous avons indiqué récemment, mode d'essai qui donne avec exactitude et en peu de temps la richesse des produits destinés aux différents usages de l'industrie et de la médecine, nous avons constaté que ce que l'on vend dans le commerce sous le nom de cyanure de potassium est peut-être le plus impur de tous les produits commerciaux. Cet état d'impureté est tellement constant qu'il nous a paru impossible de l'attribuer à la fraude, et nous avons cru nécessaire d'en rechercher les causes dans quelque vice inconnu de la préparation elle-même.

MM. Rodggers, et plus tard M. Liébig en 1842, avaient eu pour but, en proposant leur procédé, d'éviter une perte considérable de cyanogène, car on sait que lorsqu'on suit celui de Robiquet, qui consiste à transformer le prussiate de potasse desséchée en cyanure de potassium, par l'action de la chaleur seule, un tiers de cyanogène, c'est-à-dire toute la quantité de ce corps combinée au fer, est entièrement perdu.

MM. Rodggers avaient pensé éviter en partie cette perte en ajoutant une certaine quantité de carbonate de potasse au prussiate desséché.

Les quantités conseillées par eux sont les suivantes :

8 parties de prussiate de potasse desséché.

3 parties de carbonate de potasse également sec.

C'est-à-dire exactement un équivalent de chacune des deux substances.

Le mélange fondu fournit un liquide transparent que l'on sépare facilement d'un dépôt abondant par le repos et la décantation, et qui se prend en une masse blanche par le refroidissement.

Cette masse, suivant M. Liébig, est un mélange de deux combinaisons, le cyanure de potassium et le cyanate de potasse ; elles s'y trouveraient toutes deux dans le rapport de cinq équivalents de cyanure de potassium pour un équivalent de cyanate. La réaction indiquée par M. Liébig se représenterait par la formule :

$$2(2\,CyK + CyFe) + 2(CO^2, KO) = Fe^2 + \underbrace{5(CyK) + CyO, KO}_{} + 2(CO^2).$$

Si tout se passait comme le supposent les chimistes allemands, on utiliserait, dans ce procédé, la moitié du cyanogène qui était perdu dans celui de Robiquet, puisque deux équivalents de prussiate de potasse contenant six équivalents de cyanogène donneraient cinq équivalents de cyanure de potassium au lieu de quatre, et, d'autre part, le volume du liquide fondu étant augmenté et la masse du dépôt infusible diminuée, on obtiendrait au *coulé* un produit plus abondant.

Ce produit, si rien ne dérangeait la marche de la réaction, devrait contenir 80 centièmes de cyanure, ce qui est un état de pureté suffisant pour presque toutes les applications de ce produit. Mais malheureusement, on est bien loin d'obtenir de semblables résultats dans la pratique.

Une dizaine d'échantillons achetés dans le commerce, et qui tous avaient été préparés par ce procédé, nous ont fourni en centièmes les nombres 55, 46, 49, 51, 36, etc. Pour plusieurs, il nous était impossible de suspecter la bonne foi des fabricants qui nous les avaient vendus. En supposant même que quelques-uns auraient forcé la proportion de carbonate de potasse, comme on ne le fait que trop souvent pour obtenir un bénéfice illicite ou pour satisfaire le public dans ses demandes insatiables de bon marché, il nous était difficile d'admettre, comme calculée, une sophistication aussi grande.

Nous nous décidâmes alors à préparer nous-mêmes du cyanure de potassium en suivant scrupuleusement toutes les indications des inventeurs du procédé, et nous obtînmes un produit qui marquait 57°; il contenait par conséquent 43 parties de produits étrangers formés par des causes inconnues et qu'il fallait découvrir. Nous allons indiquer les expériences que nous avons faites dans ce but.

Notre première idée a été de procéder à la préparation du cyanure de potassium dans un appareil fermé et d'étudier avec soin la nature des gaz qui se dégageaient pendant toute la durée de l'opération. Pour cela, nous chauffions le mélange de prussiate et de carbonate de potasse dans une cornue de fer munie de tubes convenables.

Si la formule indiquée par M. Liebig était exacte, il ne devrait se dégager que de l'acide carbonique pendant toute la durée de l'opération. M. Liebig a constaté cependant qu'il se dégageait toujours de l'oxyde de carbone, mais il admet que ce gaz ne se produit qu'en petite quantité, et il attribue sa formation, qu'il considère comme accidentelle, à la décomposition par l'effet de la chaleur du carbonate de fer qui prend naissance dans la première phase de la réaction.

M. Liebig n'a pas accordé, selon nous, à cette décomposition du carbonate de fer, l'importance qu'elle mérite. Si le carbonate se décompose, dans cette circonstance, de la même manière que lorsqu'on le soumet à l'action de la chaleur seule, cette décomposition ne saurait être négligée, car elle change complétement la valeur des résultats. Elle doit fournir un équivalent d'oxyde de fer magnétique, un équivalent d'oxyde de carbone, et deux équivalents d'acide carbonique suivant la formule

$$3\,(CO^2,\ Fe\,O) = Fe^3\,O^4 + CO + 2\,(CO^2).$$

L'oxyde magnétique est alors réduit à l'état métallique par ce cyanure, et le mélange qui représente le produit final au lieu d'être composé de cinq équivalents de cyanure de potassium pour un équivalent de cyanate de potasse, comme le dit M. Liebig, est composé de sept équivalents de cyanure pour deux équivalents de cyanate, ce qui est tout différent.

$$3,(2\,Cy\,K + Cy\,Fe) + 3(CO^2,\ KO) = 7(Cy\,K) + 2(Cy\,O,\ KO) + CO + 2(CO^2) + Fe^3.$$

Un pareil mélange ne contiendrait plus que 73-75 pour 100 de cyanure.

Voilà déjà une cause importante pour expliquer l'abaissement du titre des produits examinés; mais nous allons voir que ce n'est point la seule qui nous ait été révélée par l'examen des mélanges gazeux qui se dégagent pendant l'opération.

La composition de ces mélanges gazeux est variable suivant le moment où on les recueille et suivant la température à laquelle se fait la réaction.

En chauffant modérément au début et en augmentant progressivement le feu à mesure que l'on approche du terme de l'expérience, comme on a l'habitude de le faire dans l'opération industrielle, nous avons obtenu les résultats suivants :

Les premiers gaz recueillis, au début de l'expérience, ne contenaient que de l'hydrogène mêlé à des quantités variables d'air.

Le second produit qui ne contenait plus d'hydrogène a donné en centièmes :

Azote.	34,40
Acide carbonique.	36,30
Oxyde de carbone.	11,30
Air.	18,00
	100,00

Le troisième produit, pris à un moment où l'opération était en pleine marche, a donné :

Acide carbonique.	31,96
Oxyde de carbone.	47,10
Azote.	20,94
	100,00

Le quatrième produit a fourni :

Acide carbonique.	15,38
Oxyde de carbone.	30,50
Azote.	54,12
	100,00

La nature complexe de ces mélanges gazeux fait déjà prévoir une décomposition très-compliquée.

La présence de l'hydrogène que l'on remarque, dans les premiers produits, est facile à expliquer : elle provient d'une certaine quantité d'eau retenue dans le mélange. En effet, quel que soit le soin que l'on apporte à la dessiccation des matières premières, le carbonate de potasse est tellement déliquescent, qu'il est impossible de le débarrasser entièrement d'humidité et surtout de l'empêcher d'en reprendre à l'air, lorsqu'on le pulvérise et qu'on le mêle avec le prussiate (1). Cette humidité transforme les premières parties de cyanure, qui prennent naissance, en ammoniaque et en formiate de potasse

$$C^2 Az, K + 4 (HO) = Az H^3 + C^2 HO^3, KO.$$

Le formiate de potasse se dédouble, à une température encore peu élevée, en oxalate de potasse et en hydrogène, suivant la réacton indiquée par M. Peligot

$$C^2 HO^3, KO = C^2 O^3, KO + H.$$

Plus tard, l'oxalate de potasse se transforme, à son tour, en carbonate de potasse et en oxyde de carbone; mais cette décomposition n'est point la source principale de la grande quantité d'oxyde de carbone que l'on obtient dans la réaction.

La perte de titre due à l'humidité, qui n'a pu être chassée, ne serait pas suffisante, selon nous, pour expliquer la différence entre le degré théorique de 73,75 et celui de 57 que nous avons obtenu. Il faut donc chercher d'autres causes à cet énorme abaissement de titre.

Ce qui attire tout d'abord l'attention, c'est la forte proportion d'azote contenue dans les gaz obtenus; cet azote ne peut provenir que du cyanogène, et son dégagement fait voir que l'addition du carbonate de potasse n'empêche pas une partie du prussiate d'être décomposée comme s'il était seul, c'est-à-dire dans les conditions de la préparation de Robiquet.

Les deux réactions se produisent concurremment et le titre du produit en est diminué, puisque le carbonate de potasse se trouve avoir été ajouté en pure perte.

(1) Si l'on grille légèrement le mélange à l'air, comme le recommande M. Liebig, l'inconvénient est plus grand encore, car dans ces conditions, le prussiate s'oxyde très-facilement.

Pour prouver la simultanéité des deux réactions, nous avons traité par l'acide chlorhydrique étendu le résidu de l'action de l'eau sur la masse brute provenant de la décomposition d'un mélange d'équivalents égaux de prussiate et de carbonate de potasse, et nous avons obtenu une quantité assez abondante d'un produit charbonneux.

On sait que la réaction de Robiquet fournit du carbure de fer, tandis que celle de Liebig ne donne que du fer métallique. En supposant que chacune des deux compositions s'exerçât sur un poids à peu près égal du mélange, et cette supposition est autorisée par les proportions des gaz dégagés, on aurait pour résultat brut un produit qui titrerait 69° environ.

Nous supposons que la réaction de Liebig donne un produit de 73^c,75; celle de Robiquet fournit, dans les conditions de l'expérience, un mélange de quatre équivalents de cyanure et de deux équivalents de carbonate de potasse, et titre par conséquent 65°; la moyenne sera $\frac{73,75 + 65}{2} = 69,37$.

En diminuant ce chiffre de 3 à 4 degrés pour la perte due à l'humidité qui n'a pu être chassée, et ce chiffre n'a pas été dépassé dans nos expériences, nous arrivons à un produit qui titrera environ 65°, il y a encore loin de 57. Il est probable que le carbonate de fer intervient dans les résultats et motive cette différence.

M. Liebig pense que, dans cette opération, le carbonate de fer se décompose par l'action de la chaleur, comme s'il était seul, avant d'être atteint par l'action réductive du cyanure de potassium.

S'il en était ainsi, d'après la formule que nous avons donnée plus haut, on obtiendrait au *maximum* 1 vol. d'oxyde de carbone pour 2 vol. d'acide carbonique, et on peut voir, par les chiffres de nos analyses, que la quantité de l'oxyde de carbone a été beaucoup plus considérable et atteint le rapport inverse de 2 à 1 vers la fin de l'opération.

D'où vient cet oxyde de carbone? Tout nous porte à penser qu'il doit être attribué à la réduction partielle de l'acide carbonique lui-même par le cyanure de potassium; cette réduction se produit d'une manière d'autant plus complète que la tempé-

rature est plus élevée. Ainsi, il est facile de démontrer, au moyen de nos résultats, que la quantité relative de l'acide carbonique diminue et que celle de l'oxyde de carbone augmente à mesure que la température s'élève; nous allons indiquer quelques expériences qui viennent encore confirmer notre opinion.

Nous avons chauffé fortement, dans une *cornue de porcelaine*, un mélange de cyanure de potassium (le cyanure ne contenait pas de formiate) et de carbonate de potasse desséché, et nous avons obtenu trois litres d'oxyde de carbone presque pur; la masse avait pris une teinte légèrement rosée; la cornue était attaquée à sa surface interne et recouverte d'un vernis semblable au verre à bouteilles. Cette expérience était de nature à nous faire penser que le carbonate neutre de potasse avait été décomposé par le cyanure de potassium; mais notre cornue avait été fortement attaquée, et, en réfléchissant à ce qui se passe dans la fabrication du prussiate de potasse en grand où le cyanure de potassium prend naissance en présence d'un grand excès d'alcali, nous n'avons pas cru devoir nous arrêter à cette supposition. Il nous a paru plus naturel de penser que le cyanure de potassium avait agi sur l'acide carbonique, déplacé par l'intervention de la silice de la cornue.

Pour vérifier le fait, nous avons répété la même expérience dans une cornue de fer, et nous n'avons obtenu que des quantités insignifiantes de gaz.

Alors nous avons ajouté de la silice pulvérisée dans la cornue de fer, et ce nouveau mélange nous a donné de l'oxyde de carbone.

Nous avons chauffé dans une cornue de fer un mélange de cyanure de potassium et de fer spathique (protocarbonate de fer naturel), mais le carbonate de fer a été décomposé dès le début de l'expérience et les gaz dégagés, n'ayant pu être en contact avec le cyanure fortement chauffé, n'ont pas été réduits.

Ces expériences nous ont paru de nature à faire admettre que l'acide carbonique peut être réduit, mais seulement à une haute température, par le cyanure de potassium. Elles démontrent aussi que l'on ne doit jamais préparer ce composé dans des vases de grès, comme l'ont indiqué plusieurs pharmacopées et no-

tamment le Codex français ; on ne doit employer à cet usage que des vases de fonte ou de fer.

Enfin, pour nous résumer, on voit que le procédé de MM. Rodggers et Liebig réunit un grand nombre de causes d'insuccès; plusieurs réactions s'y ajoutent, qui toutes convergent vers le même but : l'*abaissement du titre des produits.* L'humidité, le carbonate de fer, l'acide carbonique et dans certaines conditions les vases eux-mêmes tendent à fournir de l'oxygène au cyanure et à le transformer en cyanate.

Ajoutons aussi qu'une certaine quantité de cyanure reste toujours dans les dépôts: certains fabricants, qui ne veulent rien perdre, traitent ces résidus par l'eau, évaporent la dissolution et ajoutent le produit à l'opération suivante. Dès lors, on ne peut plus s'étonner du peu de richesses des divers échantillons que le commerce nous a fournis.

Il y aurait donc avantage dans la pratique industrielle à laisser de côté le procédé de M. Liebig, et à le remplacer, dans toutes les circonstances, par celui de Robiquet, en y appliquant cependant les modifications qui ont été conseillées par Geiger (*Ann. de Phys. et de Ch.*), puisqu'une même quantité de prussiate de potasse donne, en définitive, beaucoup plus de degrés de cyanure par la fusion simple que par la fusion avec addition de carbonate de potasse, bien que l'on soit porté à supposer le contraire d'après l'augmentation considérable du volume du produit.

Quant au procédé de M. Wiggers qui présente, comme on le sait, quelques difficultés de manipulation, c'est bien à tort que l'on a supposé qu'il pouvait fournir du cyanure de potassium pur. De nombreux échantillons de produits préparés par ce procédé ont été examinés par nous, et jamais nos analyses n'ont indiqué une richesse de plus de 85 pour 100. Cette perte de degrés doit être attribuée dans ce cas à l'action de l'eau et de l'air pendant la dessiccation du produit séparé de la liqueur alcoolique. L'état physique de ce produit le rend en effet beaucoup plus altérable que celui obtenu par fusion ; et nous ne comprenons pas les motifs qui pourraient le faire préférer à celui-ci, car il présente moins de garanties dans son emploi en médecine.

Sur la matière colorante du limaçon noir (Limax ater).

Par M. Vogel fils, à Munich (1).

Le gros limaçon noir sans coquille se traîne dans les lieux humides et laisse derrière lui une trace d'une matière glaireuse, qui brille encore beaucoup lors même qu'elle est desséchée. Les faits suivants sur la matière colorante de ce limaçon noir sont le résumé d'une série d'expériences que j'ai entreprises avec M. Reisebauer.

Pour obtenir la substance indiquée, on enlève les enveloppes extérieures d'une grande partie des limaçons, que l'on fait dessécher ensuite en les attachant à un fil que l'on suspend en forme d'un collier au soleil.

J'ai traité la peau desséchée des limaçons avec de l'acide nitrique d'une pesanteur spécifique de 1,114, pendant quelques heures, à la température de l'eau bouillante. L'acide nitrique prend aussitôt une couleur violette et la peau des limaçons en perd tout à fait sa couleur noire.

En ajoutant à la solution nitrique de l'ammoniaque caustique, on obtient par là un précipité noir, qui se lave facilement avec de l'eau. Ce précipité desséché se présente en morceaux fragiles d'une couleur noire foncée, solubles dans l'acide nitrique avec une couleur violette foncée.

La production de cette substance tient, comme on voit, à la solubilité de la matière colorante dans de l'acide nitrique, qui ne dissout pas les autres substances organiques du limaçon. Par la précipitation au moyen de l'ammoniaque, on obtient par conséquent un produit plus pur.

Je n'ai pas encore fait une analyse élémentaire de cette substance nouvelle, pour laquelle je propose le nom de *limatrine*, parce que je ne suis pas encore parvenu à l'obtenir en état de pureté parfaite. La limatrine contient toujours une partie des matières anorganiques, principalement du phosphate de chaux, qui se dissout avec elle dans l'acide nitrique.

---

(1) Note lue à l'Académie royale des sciences à Munich, séance du 9 mai 1857.

Ce n'est que dans l'enveloppe noire des limaçons que se trouve la limatrine, c'est pourquoi on n'en obtient qu'une petite quantité, quand on n'opère pas sur un très-grand nombre de ces animaux.

Quant aux propriétés chimiques de la limatrine, elle est soluble dans tous les acides anorganiques en leur communiquant la couleur caractéristique d'un violet foncé. L'acide acétique, au contraire, n'en dissout que très-peu. La limatrine est insoluble dans l'alcool, l'éther, la benzine, dans les huiles grasses et volatiles.

Je dois encore ajouter que les limaçons laissent sur leurs traces une sécrétion qu'on trouve souvent sur l'écorce des arbres et qui présente étant desséchée des morceaux blancs. En examinant cette sécrétion blanche, j'ai trouvé qu'elle renferme de l'acide urique. Des limaçons que je garde pendant quelques mois dans un vase clos rendent de cette sécrétion à peu près tous les deux jours; chaque sécrétion pèse environ 12 à 15 milligrammes. Une *sécrétion* composée d'acide urique par les limaçons ne peut pas étonner quand on considère que ces animaux se nourrissent principalement de champignons, qui contiennent, comme on sait, de l'azote.

Il faut remarquer encore que la réaction caractéristique de l'acide urique au contact de l'acide nitrique bouillant ne réussit pas, quand il est mêlé de substances muqueuses comme cela a lieu quelquefois dans les excréments des limaçons. Dans ce cas, il est nécessaire d'en séparer la matière muqueuse en lavant les excréments avec de l'eau froide.

L'enveloppe des sangsues a, par rapport à la couleur, une certaine ressemblance avec celle du limaçon noir, mais elle ne contient pas de limatrine, comme je m'en suis assuré par des expériences directes.

Quand on traite la peau noire desséchée des sangsues par de l'acide nitrique, il en résulte une solution à peine colorée. Le précipité que produit l'ammoniaque caustique dans cette dissolution est d'une couleur jaunâtre et très-soluble dans un excès d'ammoniaque.

Note sur la conversion du carbonate de chaux en sulfate par le sulfate d'ammoniaque.

Par M. A. Levol.

On sait que le carbonate d'ammoniaque est facilement converti en sulfate, par la voie humide, lorsqu'on le traite par le sulfate de chaux, et qu'un moyen d'obtenir en grand le sulfate d'ammoniaque est même fondé sur cette réaction, or, comme il se forme alors du sulfate d'ammoniaque et du carbonate de chaux, il résulte implicitement de là que le sulfate d'ammoniaque n'est en aucune manière susceptible de décomposer le carbonate de chaux; cela est vrai, en effet, quand on opère par la voie humide; mais par la voie sèche, il en est tout autrement, le sulfate d'ammoniaque convertit le carbonate de chaux en sulfate, et cela se conçoit très-bien lorsqu'on se rappelle le mode d'action du feu sur le sulfate d'ammoniaque; il est tel que ce sel se trouve d'abord converti en bisulfate. Qu'arrive-t-il alors? Un équivalent d'acide se portant sur le carbonate de chaux le décompose, puis le sulfate neutre régénéré se trouvant à son tour transformé en bisulfate, la même réaction se reproduit successivement jusqu'à l'entière disparition du sel ammoniacal, d'où il suit, comme l'expérience le prouve d'ailleurs, que la quantité de sulfate de chaux formée aux dépens du carbonate représente toujours une quantité d'acide sulfurique supérieure à la moitié de celle contenue dans le sulfate d'ammoniaque en présence.

En prenant des quantités de sulfate d'ammoniaque contenant 0gr.,434 d'acide sec et les calcinant en rouge avec du carbonate de chaux pur, j'ai eu au lieu de la moitié de cette quantité, soit 0gr.,217,

Dans une expérienee... 0gr.,278 SO^3 fixé sur la chaux, et dans une autre... 0gr.,292.

La différence tient sans doute à l'application plus ou moins brusque de la chaleur.

Il m'a semblé utile d'appeler l'attention des chimistes sur ce

fait, qui pourrait induire en erreur dans certains cas; soit, par exemple, une matière renfermant du carbonate de chaux et du sulfate d'ammoniaque, mêlée de substances organiques; si l'on incinère pour détruire ces substances et pour chasser en même temps le sulfate d'ammoniaque, on constatera alors la présence d'une quantité de sulfate de chaux en rapport avec la proportion des deux sels, et qui n'existait point avant l'action du feu sur la matière soumise à l'analyse.

Sur la recherche toxicologique de l'arsenic.

Note communiquée par le Dr Blondlot (de Nancy).

Les recherches dont il s'agit ont pour but de démontrer que, dans la destuction des matières organiques d'après le procédé de MM. Danger et Flandin, indépendamment de la quantité plus ou *moins* grande de sulfure d'arsenic qui a pu prendre naissance par l'effet de l'acide sulfhydrique engendré pendant la putréfaction préalable de ces matières, la carbonisation par l'acide sulfrique en produit constamment à elle seule des proportions considérables, qui échappent à l'analyse. Voici du reste, comment elles m'ont été suggérées.

Préoccupé de la pensée que, pendant la putréfaction des organes qui recèlent de l'acide arsénieux, une certaine quantité de ce toxique devait passer à l'état de sulfure, qui restait dans le charbon, après les lavages à l'eau bouillante, je fis, pour m'assurer du fait, l'expérience suivante.

Il me restait, d'une expertise chimico-légale accomplie six mois auparavant, une partie du foie, la rate et les reins d'un homme empoisonné par l'acide arsenieux, le tout réduit en une sorte de putrilage. Je carbonisai 500 grammes de cette matière avec 100 grammes d'acide sulfurique concentré, et le charbon devenu sec et friable, a ensuite été traité par 30 grammes d'acide azotique fumant. Après avoir desséché de nouveau le charbon, je l'ai traité par l'eau bouillante; puis l'ayant jeté sur un filtre, je l'ai épuisé avec de l'eau de toutes ses parties solubles; de manière à obtenir un premier liquide A. J'ai de nou-

veau ajouté, peu à peu, sur le charbon de l'eau distillée bouillante, et j'ai obtenu un second liquide B. Cela fait, j'ai arrosé le charbon à plusieurs reprises, avec une solution étendue d'ammoniaque, et le liquide noirâtre qui en est résulté, ayant été évaporé à siccité, dans une capsule de porcelaine, a été traité à chaud par une quantité suffisante d'acide azotique fumant. Après avoir évaporé de nouveau à siccité, j'ai repris par l'eau et filtré : ce qui m'a donné environ un décilitre d'un liquide jaunâtre C. — Trois appareils de Marsh ayant été montés, j'ai introduit dans l'un le premier liquide A, qui n'a pas tardé à donner un anneau arsenical très-prononcé. Dans un second appareil, j'ai introduit le liquide B; et, au bout d'une demi-heure, il ne s'était pas déposé la moindre trace d'arsenic dans le tube de dégagement : ce qui prouvait que la totalité du toxique resté à l'état soluble avait été enlevée par les précédents lavages. Enfin, dans le troisième appareil, j'ai introduit le liquide C, provenant des lavages à l'ammoniaque ; or, au bout de quelques minutes, un anneau arsenical commençait à se former, et, en très-peu de temps, il égalait presque le premier en épaisseur et en étendue.

Ce résultat, qui dépassait de beaucoup mon attente, ayant fixé mon attention, j'en vins à me demander si tout le sulfure arsenical resté dans le charbon avait bien été produit par la putréfaction, et si le traitement de la matière organique par l'acide sulfurique n'en avait pas aussi fourni une certaine proportion : ce qui m'engagea à faire l'expérience suivante.

Je traitai 250 grammes de poumon de bœuf, à l'état frais, par 100 grammes d'acide sulfurique, auquel j'avais préalablement ajouté une solution filtrée de 2 centigrammes d'acide arsénieux. La carbonisation ayant été effectuée comme il a été dit, j'obtins aussi trois solutions, qui me donnèrent des résultats semblables aux précédents : c'est-à-dire que le liquide B n'ayant produit aucune trace d'arsenic, le liquide C, provenant de la solution ammoniacale, fournit, au contraire, un anneau presque égal à celui du liquide A.

Cette expérience ayant été répétée plusieurs fois, il restait démontré que le traitement par l'acide sulfurique des matières organiques qui renferment de l'acide arsénieux convertit con-

stamment une partie considérable de ce dernier en sulfure. Au surplus, cette transformation s'explique facilement, en admettrant que, en vertu de l'affinité du soufre pour l'arsenic, les acides arsénieux et sulfurique, qui, pris isolément, ne seraient pas réduits à leurs radicaux par le charbon, dans les conditions de température où l'on opère, éprouvent, quand ils sont tous deux en présence de ce corps, la décomposition exprimée par la formule suivante :

$$AsO^3 + 3(SO^3) + 6C = AsS^3 + 6CO^2.$$

En définitive, il résulte de ce qui précède que, dans les recherches toxicologiques, il ne suffira plus désormais de traiter le charbon sulfurique par l'eau bouillante; mais qu'il faudra ensuite lui enlever, par des lavages à l'ammoniaque, le sulfure d'arsenic qui s'est produit en proportion plus ou moins considérable; convertir ce sulfure en acide arcénique, par l'acide azotique bouillant, comme il a été dit plus haut; de manière à obtenir une seconde solution qui, ajoutée à la première, constituera la liqueur suspecte destinée à être introduite dans l'appareil de Marsh.

Sur l'essai des gommes employées pour épaissir les couleurs.

Par M. le docteur Sacc.

(Extrait.)

Pour qu'une gomme soit applicable à tous les usages auxquels on la destine dans la fabrication des tissus peints, il faut :

1° Qu'elle ne ternisse pas l'éclat des couleurs délicates, et qu'elle n'affaiblisse pas les mordants ;

2° Qu'elle ne se coagule pas avec certaines couleurs ;

3° Qu'elle épaississe aussi fortement que possible l'eau dans laquelle on la fait dissoudre.

Étudions d'abord la première de ces conditions de réussite.

Afin de juger l'action des gommes sur les matières colorantes, on choisit la couleur la plus délicate qui est le rose-laine à la cochenille, préparé de la manière suivante :

Lit. 1 décoction de cochenille ammoniacale à 30 gr. de cochenille par litre d'eau;
Gr. 24 alun en poudre;
» 16 acide oxalique;
» 375 gomme en poudre.

On passe au tamis de soie, imprime sur laine pure, vaporise et lave. La couleur obtenue doit être d'un beau rose tendre sans aucune teinte jaune.

Quant à l'action que les gommes exercent sur la force des mordants, elle est excessivement variable, et on peut en juger à l'avance par leur degré d'acidité; il est clair qu'elles les attaquent d'autant plus fortement qu'elles sont plus acides. Cet inconvénient, rare pour la gomme arabique, amène souvent de graves accidents de fabrication quand on emploie des gommes acides à l'épaississage des mordants roses très-clairs. Voici la formule de la couleur que nous employons pour apprécier la force dissolvante exercée par la gomme sur les mordants:

Lit. 1/32 acétate aluminique à 500 gr. alun par litre;
» 15/32 eau;
Gr. 250 gomme en poudre.

Cuire le tout en remuant bien, et agiter ensuite jusqu'à complet refroidissement. Ce mordant, dégommé après douze heures d'étendage, teint en garance et savonné, doit fournir un joli rose bien vif, tandis qu'avec les gommes acides il ne laisse presque rien sur le tissu.

Il y a des gommes qui donnent des couleurs coagulées lorsqu'on les emploie à l'épaississement de certaines substances, telles que les sels plombiques et surtout le cachou; aussi est-ce cette dernière matière que nous avons choisie pour reconnaître les gommes susceptibles de se coaguler. Voici le composé à employer:

Gr. 135 cachou fondu et brisé en petits morceaux;
» 127 acide pyroligneux;
» 360 eau.

Chauffer au bain d'eau, en remuant jusqu'à dissolution, puis ajouter:

Gr. 90 chlorure ammonique.
» 97 solution d'acétate calcique à 15° A. B., verser sur:
» 250 gomme, bien remuer, et ajouter à froid:
» 39 solution de nitrate cuivrique à 50° A. B.

On passe au tamis de soie, et abandonne la couleur à elle-même pendant vingt-quatre heures; si elle n'est pas coagulée alors, *la gomme est de bonne qualité.*

Les gommes, enfin, doivent donner une grande viscosité à l'eau dans laquelle on les dissout; mais il est si difficile de mesurer avec précision cette viscosité, que la plupart des consommateurs s'en rapportent pour cela à l'*aspect de siccité* de la gomme, ainsi qu'à un essai fait en grand avec une centaine de kilogrammes de gomme, qui doit donner, avec une certaine proportion d'eau, une solution de la viscosité voulue pour l'épaississage des couleurs. Cette viscosité est cependant bien utile à connaître d'une manière exacte, puisqu'il y a des gommes qui épassissent de 1/10 à 1/4 moins que les autres; ce qui augmente la dépense d'une somme proportionnelle, puisqu'il faut en employer davantage pour obtenir des couleurs de l'épaisseur voulue. Pour faire bien apprécier l'importance de cet essai, il suffit de dire que la manufacture de Wesserling a employé pendant la campagne de 1855 à 1856 60,000 kilogr. de gomme, valant ensemble 88,000 fr.; or ces gommes étaient d'excellente qualité. Dans le cas où elles auraient été de 1/10 seulement plus faibles, il aurait fallu en employer 66,000 kilogr. et dépenser 8,800 fr. de plus.

On mesure en général la force épaississante des gommes à l'aide du viscosimètre, ou bien en mesurant la densité de la solution de gomme qu'on a obtenue avec l'aréomètre de Baumé.

L'aréomètre donne le moyen le plus sûr d'apprécier la viscosité des gommes solubles jusqu'à concurrence de 200 grammes par litre, où il marque de 9 à 10 degrés; passé ce terme, ses indications deviennent d'autant plus fautives que la quantité de gomme dissoute est plus grande, parce que la cohésion de la solution gène la marche de l'instrument. La présence des gommes insolubles n'entrave conséquemment pas les indications de l'aréomètre pour les eaux de gomme. On peut admettre, qu'après correction faite de l'augmentation de volume du liquide, 20 gr. de gomme de bonne qualité augmentent la densité d'un litre d'eau de 1 degré Baumé à la température ordinaire de $+15$ à $+20^{c}$. S'il s'agissait de connaître la viscosité de diverses dissolutions gommeuses contenant des sels, la densité de ces sels, plus

ou moins concentrés, influerait sur l'aréomètre et empêcherait, dans ce cas, cet instrument d'agir avec la même certitude. Il faudrait alors employer le viscosimètre, ainsi que le fait observer M. Iwan Schlumberger, celui dont on se sert le plus généralement à Mulhouse, a été introduit dans la pratique par feu M. Ochs fils, alors coloriste chez MM. Dollfus et comp.

Il se compose d'un cylindre en fer-blanc de 9 centimètres de haut sur 45 millimètres de diamètre, fermé à une de ses extrémités par un fond plat dont le centre est percé d'un petit trou de 4 millimètres. 7 à 8 centimètres plus bas est un poids porté par deux branches de fil de laiton reliées au cylindre, qui a pour but de le maintenir verticalement sur le liquide où on le pose, et de solliciter ce cylindre à s'enfoncer dans la couleur, à mesure qu'elle s'introduit dans l'intérieur par le trou ouvert dans le fond plat. Moins un liquide est visqueux, plus le cylindre s'y enfonce vite, et plus il est visqueux ou épais, plus il faut de secondes pour atteindre le même but; et en gardant en note, pour les mêmes matières, le nombre de secondes que met le viscosimètre à se remplir, on peut arriver à des résultats comparatifs d'une constance très-satisfaisante.

Les qualités de la gomme pour la fabrication des sirops surtout la viscosité étant dans le même sens que pour l'application aux arts, il nous a semblé que cette note de M. Sacc intéresserait doublement le lecteur. B. W.

Note sur la teinture par substitution. Par M. Carlos Kœchlin.

Si l'on passe un échantillon de tissu de coton violet, teint en garance, dans l'acide sulfurique à 15° B.; qu'après ce passage on lave à l'eau et qu'on plonge cet échantillon, ainsi modifié, dans de l'aluminate de soude (1), auquel on aura ajouté de l'a-

---

(1)

Alun.	100gr.
Eau.	0lit.,6
Soude caustique 38°.	0lit.,2
T	1lit.

Cet aluminate, qui se conserve bien, doit être, au moment de l'emploi,

cide chlorhydrique, jusqu'à ce que le précipité formé ne se redissolve plus; on verra la nuance devenir presque instantanément rouge. Voici comment s'explique cette réaction intéressante. En passant dans un acide on a enlevé le mordant de fer fixé sur l'étoffe *sans toucher à la matière colorante*, laquelle, lors du passage en aluminate, attire de l'alumine pour se combiner avec elle et remplacer le fer qu'on lui a enlevé. La quantité d'alumine qui se fixe est en raison directe de la force du mordant de fer qu'on avait imprimé.

Les rouges ainsi obtenus peuvent être savonnés sans résister cependant aussi bien que ceux produits par la méthode ordinaire.

On peut tirer parti de ce fait pour réaliser en impression un genre *conversion*.

Si l'on imprime sur du violet de garance de l'acide oxalique épaissi à la gomme, qu'après l'impression de cet *enlevage* on lave avec soin et qu'on passe en aluminate de soude, on aura des effets rouges et roses sur violet.

B. W.

Note sur un moyen de reconnaître la présence de la soie en mélange avec la laine et d'en déterminer la proportion.

Par M. Ch. Barreswil.

Depuis plusieurs années je me sers d'un réactif chimique pour distinguer la laine de la soie. J'emploie l'acide nitrique du commerce qui, *à froid*, dissout rapidement la soie et n'attaque pas la laine. Je n'ai pas songé plus tôt à indiquer ce procédé, parce que, jusqu'à ces derniers temps, on n'avait guère l'occasion de l'appliquer. La vue seule suffisait pour reconnaître la présence de la soie, et le dosage se faisait en séparant mécaniquement les deux matières dont l'une composait exclusivement dans les tissus soit la chaîne (à l'état de bourre de soie), soit le broché.

---

saturé par un peu d'acide, jusqu'à ce que le précipité d'alumine, qui ne tarde pas à se former, ne se redissolve plus.

Avant de soumettre à son action l'échantillon traité à l'acide, il faut rincer suffisamment. (M. Persoz).

Mais aujourd'hui on fait des tissus dans lesquels il y a mélange de matières de telle sorte qu'il n'y a pas moyen de trier les filaments, et que la vue seule ne suffit plus sans le secours du microscope pour distinguer la soie dans la laine.

Lorsqu'on a affaire à un pareil tissu, par exemple, à un tissu dont la trame est laine, et la chaîne est laine avec mélange de bourre de soie, on sépare la chaîne de la trame et l'on traite celle-ci successivement par l'acide azotique, l'eau, l'ammoniaque et enfin l'eau comme lavage; ce traitement est répété deux fois si l'on veut être assuré d'une séparation complète. On opère sur la chaîne de la même manière en prenant toutes précautions pour ne rien perdre de la matière, puis on sèche les deux échantillons et on les pèse. On note la perte subie par la trame, et l'on retranche de la perte subie par la chaîne un poids proportionnel, admettant que cette perte représente la teinture, l'apprêt, etc.

On peut reprocher à ce procédé de présenter le danger de considérer comme *soie* des matières étrangères qu'on y introduirait et qui, étant toutes différentes de la soie, auraient avec le filament la propriété commune de se dissoudre dans l'acide azotique. Cette critique est très-juste, mais ce reproche d'erreur doit être adressé à tous les procédés de dosage par différence. L'emploi de l'acide azotique ne dispense d'ailleurs, pas de l'examen microscopique qui est un excellent moyen de contrôle.

On arrivera à un résultat plus certain en soumettant préalablement le tissu à divers traitements par l'eau, la lessive faible, les acides étendus, l'alcool et l'éther pour enlever, *autant que possible*, les matières étrangères aux filaments avant de séparer la chaîne de la trame.

J'ajouterai que le mérite dans les essais commerciaux consiste souvent dans la célérité. Lorsqu'il convient d'obtenir un résultat très-prompt on hâte la dessiccation, qui est l'opération la plus longue, en lavant les filaments rincés à l'eau, et comprimés, d'abord à l'alcool concentré, puis à l'éther anhydre. L'éther se dissipe en quelques instants, et le peu d'eau qu'il laisse ou condense sur les filaments est bientôt évaporée.

A l'occasion de cette note, je citerai un fait pratique très-intéressant. On fait aujourd'hui industriellement la séparation

de la laine d'avec le coton. Voici dans quelles circonstances. Les vieux chiffons de tricots, de tissus de laine, et même de drap sont ramenés à l'état de filaments, et rentrent dans la fabrication des tissus sous le nom de *renaissance*. Il arrive que dans ces filaments un peu de coton, lin ou chanvre peut se mêler avec la laine, et comme ces matières ne prennent pas la teinture, dans les mêmes conditions que la laine, on est exposé à rencontrer dans les tissus de laine *mêlée de renaissance* des brins non teints qui nuiraient à l'aspect des tissus et accuseraient l'origine des matières. On enlève le coton et ses similaires par l'action de l'acide hydrochlorique étendu d'eau bouillant qui désagrége, *émiette* le coton et n'attaque pas sensiblement la laine. Le coton réduit en *poudre*, pour ainsi dire, est séparé mécaniquement soit en agitant la laine au milieu de l'eau, soit par le battage à sec comme s'il s'agissait d'une poussière inerte. A l'aide des moyens qui viennent d'être indiqués et de ceux connus, il est possible de faire l'analyse d'un tissu composé de coton, laine et soie.

Un traitement à l'acide azotique dissout la soie, l'action de la potasse détruit la soie et la laine, l'acide hydrochlorique enlève le coton. On peut en conséquence, suivant les cas, varier les procédés d'essai, et contrôler les résultats par deux méthodes différentes.

De la prétendue transformation de l'Ægilops en Triticum.

Par A. Malbranche.

Il y a bientôt quatre ans que le monde botanique fut un instant stupéfait par l'annonce d'une expérience qui renversait toutes les idées que, jusqu'à ce jour, on s'était faites de l'espèce en histoire naturelle. M. Fabre, d'Agde, avait déclaré, en effet, qu'il cultivait depuis douze ans une certaine forme de l'*ægilops ovata* qui était devenue du *blé*. La chose était assez extraordinaire pour qu'on ne crût pas, sans examen, l'assertion de cet horticulteur. Plusieurs botanistes de mérite entreprirent des expériences, furent sur les lieux mêmes étudier les circonstances

de ce fait si grave avant d'accepter les conclusions qu'on en avait tirées. Un petit nombre d'autres embrassèrent avec empressement le résultat annoncé et ne parurent pas douter que nos blés ne fussent l'état perfectionné par la culture des *ægilops* sauvages du Midi.

Il faut savoir qu'il y a, parmi les botanistes, une école qui professe la variabilité illimitée des types spécifiques, c'est-à-dire, qu'un petit nombre d'espèces originelles, modifiées par les influences du sol, du climat, de la température, auraient donné naissance à la multitude de formes que nous observons aujourd'hui, formes qui seraient encore mobiles, indécises, oscillantes ; c'est-à-dire qu'ils ne voient dans la nature rien de stable, de défini. Ces botanistes se sont emparés immédiatement de l'expérience de M. Fabre, très-favorable à leur système, si elle prouvait, en effet, le passage de l'*ægilops* au *triticum*. Mais un examen attentif des faits, les expériences répétées en France et en Allemagne, les principes de la science les mieux établis, tout fait voir que l'on s'était trop pressé de prendre des conclusions dont les conséquences sont si importantes.

Comme cette théorie de la transmutation des espèces a encore des défenseurs et qu'elle conduit par ses déductions à des doctrines subversives et dangereuses, il m'a paru opportun d'exposer les raisons sur lesquelles on peut appuyer l'opinion contraire, et de rétablir dans les esprits la saine notion de l'espèce, ébranlée par l'appréciation erronée du fait qui nous occupe.

Voyons d'abord le fait en lui-même. M. Fabre, en 1838, trouve aux environs d'Agde une certaine forme d'*ægilops ovata* qui a quelque rapport avec le blé ; il a l'idée de la cultiver, il la voit chaque année se rapprocher davantage du *triticum*, d'où il conclut qu'elle rentrera un jour tout à fait dans ce type, et que le blé doit son origine à l'*ægilops*. Quelles raisons M. Fabre donne-t-il de cette transmutation ? Elle est due, d'après les termes de son mémoire, aux influences du sol et du climat. Mais, comment de tant de pieds d'*ægilops*, plante commune dans ces contrées, un si petit nombre a-t-il été seul affecté de cette variation ? Comment, des quatre graines d'un épi, une seule a-t-elle été influencée et a-t-elle produit cette nouvelle forme ? Car M. Fabre nous déclare que d'un seul épi d'*ægilops ovata*, il

a vu naître des tiges conformes à la plante-mère et une seule qui a donné cette variation qu'il regarde comme un passage au *triticum vulgare*. Cette considération, si elle est exacte, me paraît rendre très-vraisemblable l'hypothèse de M. Godron qui regarde cette déviation comme le résultat d'une hybridation partielle, spontanée; hybridation qui aurait donné naissance à une forme déjà connue des botanistes, l'*ægilops triticoïdes* de Requien. Cette hybride est stérile ou à peu près, comme les vraies hybrides; M. Godron l'a reproduite artificiellement par la culture.

M. Jordan, au contraire, croit que M. Fabre a confondu et cultivé une autre plante, bien distincte par ses caractères et sa fertilité de l'*ægilops triticoïdes*, et qu'il a nommée *ægilops speltæformis*.

Quoi qu'il en soit de l'explication différente d'un fait passé il y a dix-huit ans et qui n'a eu que M. Fabre pour témoin, les deux botanistes éminents que j'ai cités sont d'accord pour repousser les prétentions des partisans de la variabilité des espèces qui veulent voir dans le blé la postérité perfectionée de l'*ægilops* (1).

Mais il faut que cet *ægilops* soit devenu blé depuis bien longtemps puisque cette précieuse céréale est cultivée par les hommes depuis un temps immémorial? Comment le premier existe-t-il encore? Pourquoi a-t-il résisté en partie à ce perfectionnement, quoique soumis aux mêmes circonstances de sol et de climat, puisqu'ils croissent ensemble. Il y aurait donc là un effet produit sans cause, quelque chose d'inexplicable et qui choque le sens commun.

Dans le système de la variabilité des types, on admet que ces modifications se montrent par degrés, se prononcent de plus en plus, et s'avancent, chaque année, vers un type nouveau. Dans l'expérience que nous examinons, rien de tout cela; M. Fabre déclare que, dès la première année d'observation, sa plante

---

(1) Dans le cas d'hybridité, le retour au type de l'une des plantes-parents n'a rien qui doive surprendre, c'est la marche ordinaire des hybrides. Si la plante litigieuse est une espèce distincte, elle maintiendra opiniâtrément ses caractères. Ces deux suppositions sont seules raisonnables et possibles; la suite de cette discussion semble donner raison à la seconde.

avait *le port du blé Touzelle*, cultivé généralement dans le Midi. Quant à son perfectionnement successif, les yeux prévenus de l'observateur ont trop facilement vu les résultats qu'il désirait ardemment obtenir, puisque, jusqu'à la fin de l'expérience, sa plante a conservé la *fragilité de l'épi* qui est caractéristique des *ægilops* (1). Cette illusion n'est que trop commune dans le champ des recherches expérimentales. L'étude du fruit auquel on accorde aujourd'hui, avec raison, tant d'importance, fait voir également la distance qui est restée entre les deux plantes que l'on voudrait réunir spécifiquement. Ainsi, pendant dix-sept ans de culture, la plante, origine prétendue du blé, n'a pas fait un pas, gagné un caractère important appartenant au *triticum*.

En publiant l'analyse du mémoire de M. Fabre, les savants rédacteurs de la *Revue horticole*, MM. Decaisne, Vilmorin, Poiteau, Pépin, Neumann, avaient déjà pris le soin de déclarer qu'ils n'entendaient pas se rendre garants de l'exactitude des observations que ce mémoire renfermait et qu'ils n'adoptaient pas davantage le principe de transmutation des espèces que leur confrère croit résolu par M. Fabre. (*Revue hort.*, 4ᵉ série, 1853.)

Nous ne croyons pas, dit M. Barral, dans le *Journal d'agriculture pratique*, que l'expérience de M. Fabre puisse encore faire admettre la transmutation d'une espèce dans une autre, ou même prouver que le blé provienne de l'*ægilops*. (*Journ. d'agr. prat.*, t. VI, 1853.)

M. Godron, qui a étudié sur les lieux mêmes toutes les circonstances de l'expérience, se prononce ainsi sur les conclusions du mémoire de M. Fabre : « Cette conclusion me paraît grave, car un seul fait bien constaté de la transformation d'une espèce en une autre, ruine complétement les doctrines soutenues, avec tant de talent, par Linné, par Jussieu, par Cuvier, par Flourens et par tant d'autres célébrités, relativement à la fixité des espèces. D'une autre part, l'opinion émise par MM. Fabre et Dunal résulte-t-elle, en réalité, d'une déduction rigoureuse des faits observés? Nous nous hâtons de le dire, nous ne le pensons pas. » (*Rev. hort.*, 1854, p. 209.)

---

(1) MM. Godron, Seringe, Decaisne, Braun ont constaté jusqu'en 1855 la fragilité des épis qui se désarticulent à la base.

Enfin M. Naudin, grand partisan de la transformation des types, s'effrayant peut-être des conséquences de l'opinion qu'il a si longtemps soutenue, déclare que, si l'on devait regarder comme spécifiquement identiques le blé et l'*ægilops*, il faudrait convenir que la notion de l'espèce, telle qu'elle existe dans les esprits depuis que l'on s'occupe d'histoire naturelle, n'a été qu'une longue erreur et qu'elle devrait être changée de fond en comble. On risquerait fort, continue-t-il, si l'on adoptait cette nouvelle manière de voir, de se perdre dans une logomachie sans fin et de noyer la science dans une inextricable confusion d'idées. (*Rev. hort.*, 1855, p. 342 et suiv.)

A ne considérer que le côté expérimental de la question, voilà où en sont conduits les botanistes les plus estimés. La théorie n'est pas plus favorable à l'interprétation de M. Fabre. Je ne répéterai pas ici les arguments que j'ai fait valoir ailleurs (1) en faveur de la fixité des espèces. J'avais envisagé alors la question sous toutes ses faces, et j'étais entré dans des détails qu'il serait superflu de répéter. Je veux seulement emprunter à M. Jordan sa métaphysique si claire, si pressante pour faire voir le peu de fondement des conclusions de M. Fabre.

Rien n'est plus propre, dit le savant botaniste lyonnais, à donner une fausse idée de l'espèce que cette définition si souvent répétée : « Une collection d'individus qui se ressemblent plus entre eux qu'ils ne ressemblent aux autres et se perpétuent par la génération. » On confond ainsi le procédé par lequel nous arrivons à constater l'espèce avec l'espèce elle-même. L'idée d'espèce correspond à celle d'être, de substance existante, déterminée et non pas à celle d'un objet collectif. Le premier homme, observe judicieusement M. Jordan, renfermait en lui l'humanité tout entière, au point de vue de l'espèce. Il est évident que la multiplication des individus n'a rien ajouté ou retranché aux attributs qui constituent l'espèce humaine. Elle est tout entière et identique chez tous les individus et toujours indépendante du nombre.

L'espèce est l'œuvre du créateur et non pas celle de la nature; les caractères que nous observons n'en sont que la manifestation. L'espèce, dit M. Jordan, c'est le fonds essentiel, commun,

---

(1) *De l'origine des espèces en botanique;* Belgique horticole, 1856.

identique chez les individus de la même espèce qui préexiste au développement et produit ce développement. L'espèce est un type de raison, originel, spécial, inaltérable, indivisible. Cependant, il faut reconnaître la réalité de modifications nombreuses dues au principe d'individualité ou à l'inégalité de développement dans les individus, c'est-à-dire, à l'action des causes intérieures ou extérieures qui peuvent influer sur le développement pour l'entraver ou le favoriser. Ces modifications constituent les variétés ; elles ne portent que sur des organes accessoires ou, si elles touchent aux organes essentiels, elles ne les affectent jamais profondément. Elles n'ont pas de stabilité et cessent avec les circonstances qui les ont produites ou dans la postérité des individus affectés de ces variations.

Tel est le résumé très-abrégé des principes exposés par M. Jordan sur l'espèce et la variété (1) ; s'ils sont vrais, comme je le crois, c'est folie que de chercher et de poursuivre la transmutation des espèces.

Il y a vingt ans, le citoyen Raspail qui ambitionnait toutes les gloires, voulut, dans son ouvrage sur les graminées, rattacher le blé à l'ivraie. A force de suppositions d'arêtes raccourcies, d'organes avortés ou exagérés, il passait avec une merveilleuse facilité d'un genre à un autre. Et aujourd'hui encore, non-seulement on veut nous démontrer le passage d'une espèce à une autre espèce, mais à une espèce d'un autre genre. Raspail se moqua beaucoup des savants, mais il ne convainquit personne. La tentative de donner l'*ægilops* pour origine au blé n'aura pas plus de succès.

Mais l'origine du blé a-t-elle besoin d'être cherchée avec tant de vivacité? Olivier, de l'Institut, André Michaux et Aucher Éloy ont déclaré avoir rencontré le blé sauvage en Perse, dans cet Orient mystérieux où fut le berceau du monde. Ce fait réduirait à néant toutes les conjectures que l'on serait tenté de faire pour expliquer cette origine.

Rassurons-nous toujours sur les grands principes fondamen-

---

1) *De l'origine des diverses variétés ou espèces d'arbre fruitiers* ; Paris, 1853. — *Mémoire sur l'ægilops triticoïdes et sur les questions d'hybridité, de variabilité spécifique* ; Paris, 1856.

taux auxquels croient fermement la grande majorité des botanistes. L'espèce n'est point ébranlée par ces conceptions hasardées d'esprits impatients. L'homme, tout habile qu'il soit et quelque merveilles qu'il ait opérées dans l'industrie, n'a point créé une seule espèce, c'est-à-dire, n'a point modifié sensiblement les caractères importants d'une seule plante. S'il agit aisément sur la matière brute, minérale, s'il la transforme à son gré et presque sans mesure ; les êtres organisés, vivants, se dérobent à son action, dans leur essence. La vie, non-seulement dans ses causes, mais dans ses caractères, dans ses manifestations, échappe à sa puissance. Nous voyons les plantes périr plutôt que d'accepter les conditions nouvelles qui leur sont faites ; elles meurent et ne se rendent pas. L'homme peut bien, dans certaines limites pour son utilité ou son agrément, modifier ces caractères, produire des fleurs doubles, des fruits savoureux, former des arbres en pyramides régulières, en berceaux élégants, et conserver, par les opérations intelligentes du jardinage, ces déformations anormales où il trouve son profit ; mais il sent bien souvent que son pouvoir a des bornes ; il rencontre des barrières qu'il n'a jamais pu franchir. La nature ne se fait point son complice ; toutes ces variétés, hybrides ou monstres, fruits de ses œuvres, ne sont point fertiles le plus souvent, et ce n'est que par mutilation et par surprise qu'il les perpétue. Dès qu'il les abandonne, la nature reprend ses droits imprescriptibles et ramène l'état sauvage d'où l'homme était parti ; elle ne permet pas que ces déviations s'établissent et jettent de la confusion dans son ouvrage.

Si cette mobilité des formes spécifiques dont on nous menace existait réellement, la nature n'offrirait que le spectacle du désordre et de la confusion ; ce serait à désespérer de la nomenclature et des classifications botaniques. L'intelligence de l'homme s'exercerait sans succès et sans espoir sur ces créations mobiles, incertaines, perfectibles, sans lois et sans règles. Mais le créateur, plus sage et plus conséquent que ne le supposent beaucoup de ces savants, a su créer de suite son ouvrage plus parfait et plus harmonieux, et il a assuré sa conservation en le soumettant à des lois certaines et immuables.

De l'embaumement chez les Indiens américains.
par M. Alvaro Reynoso.

Dans la première partie de ce note, l'auteur donne, d'après Laffiteau, Zarate, Las Casas, Oviedo, Gomara et autres auteurs qui se sont occupés de mœurs des Américains avant la conquête, certains détails sur les procédés qui, au dire ces auteurs, étaient employés pour la conservation des corps. Ces procédés peuvent être compris sous trois catégories : dans l'une, les corps auraient été en quelque sorte *empaillés*; dans l'autre, ils eussent pu être désignés comme *embaumés*; dans la troisième, ils eussent été simplement *desséchés*, mais d'une manière variable suivant les lieux.

Voici ce que dit, relativement à cette dernière classe de momies, M. Alvaro Reynoso :

Las Casas en rapportant l'entrevue de Vasco Nuñez avec le roi de Comagre, dans le Darien, nous dit que dans le palais de ce roi il y avait une grande pièce contenant plusieurs cadavres secs, qui étaient pendus au plafond par le moyen de cordons en coton et recouverts avec de riches couvertures également en coton, entrelacées avec des bijoux en or, des perles et d'autres pierres, reputées précieuses dans cette tribu. C'étaient les corps des ancêtres qu'ils considéraient comme les dieux tutélaires du foyer (Las Cases, *Historia general de las Indias*, tome III, page 146, chapitre XL; manuscrit de l'Acad. de l'histoire de Madrid). Tandis que dans d'autres pays, dit Las Casas, on préservait les corps de la putréfaction au moyen de baumes et d'autres aromates, les Indiens arrivaient au même résultat par une simple dessiccation au feu (Las Casas, *Apologetica historia*, chapitre CCXLII, page 759). Voici, du reste, comment le protecteur des Indiens nous décrit l'opération : Après avoir pleuré le défunt, on enveloppait le corps dans des couvertures de coton, et on l'attachait avec des cordes. Ensuite on le mettait sur une grille, sous laquelle on allumait un petit feu, « pour évaporer toute l'humidité contenue dans le cadavre, » et de cette manière on finissait par le dessécher complétement (*Apologetica historia*,

page 758). Ces grilles étaient faites en grosses cannes (page 771). Dans le royaume de Popayan, au lieu de placer le cadavre sur une grille, on le tenait suspendu au moyen d'un hamac, au-dessus du feu, pendant le temps nécessaire à la dessiccation (page 772). Ces divers passages n'ont jamais été cités, car les manuscrits de Las Casas ne se trouvent pas très-répandus et les personnes qui les ont lus n'ont pas fait attention à ces détails.

Nous citerons encore les témoignages d'Oviedo, *Relacion sumaria de la historia natural de Indias*, Col. de Barcia, tome I, page 17), et de Lopez de Gomara (*Historia de las Indias*, Col. de Barcia, tome II, pages 62 et 76), qui décrivent plus ou moins bien les procédés de dessiccation, en tout semblables à ceux que Las Casas nous fait connaître.

Je crois que ces procédés pourraient être appliqués, si l'on avait besoin de conserver un grand nombre de cadavres sans les embaumer. On pourrait les dessécher rapidement, en les plaçant dans une étuve chauffée et faisant arriver sur eux un courant d'air chaud, au moyen d'un ventilateur.

M. Gay, dans son Rapport, défend Gonzale Pizarre d'avoir profané la sainteté du tombeau de l'inca Viracocha. Je suis heureux de pouvoir citer un témoignage authentique à l'appui de cette opinion. Dans le tome XLII d'une collection de documents inédits sur l'histoire de l'Amérique, faite par Muñoz et conservée parmie les manuscrit de l'Académie de l'histoire de Madrid, il y a à la page 69 du volume un rapport présenté par Ondegardo sur les tribus que les Indiens payaient à leurs souverains (*Informe sobre los tributos que los Indios pagaban al gran soberano y sus gobernadores y otros cosas del Perú, para responder á una instancia de S. M.*) A la page 71, Ondegardo nous dit que l'on trouva au Cuzco le corps du premier seigneur de Cuzco, que tout le monde regardait comme le premier qui conquit et s'empara de cette terre, du moins en grande partie. Ce corps était embaumé et il se conservait parfaitement. En faisant le compte par le nombre des incas qui s'étaient succédé jusqu'à l'arrivée des Espagnols, l'origine de ce corps remontait à trois cents ans. A la page 86 du même rapport, Ondegardo dit avoir trouvé le cadavre de l'inca Yupangi, embaumé, et à

son côté les fils qui faisait connaître ses prouesses, ainsi que les fêtes et les cérémonies religieuses de son temps.

Avant de terminer cette note, qu'il me soit permis de faire deux observations générales sur les momies naturelles. Je crois que jusqu'ici on a porté trop exclusivement l'attention sur les propriétés physiques du terrain dans lequel on a trouvé ces momies naturelles et qu'on a oublié souvent d'analyser chimiquement les terrains dans le but de savoir s'il n'existait pas là de sels capables d'empêcher la putréfaction, et qui auraient pu pénétrer dans le cadavre et le préserver.

De plus, et j'ose à peine hasarder cette conjecture, je crois que si certains cadavres résistent mieux que d'autres à la putréfaction, quoiqu'ils se trouvent placés du reste dans les mêmes conditions, on peut expliquer cette différence, soit par le régime qu'on a observé pendant la vie, soit par les médicaments qu'on a employés, et aussi et surtout parce qu'ils peuvent se dessécher plus facilement. Je pourrais citer à l'appui de cette opinion beaucoup de faits; mais je préfère en citer un seul qui, à son intérêt historique, réunit l'avantage d'une anthenticité à l'abri de tout soupçon et qu'au besoin l'on pourrait facilement vérifier. Le cadavre de Charles V, qui ne fut pas embaumé, se trouve maintenant dans le Panthéon des rois d'Espagne, à l'Escurial, et il se conserve mieux que tous ceux qu'on a essayé de préserver au moyen de divers artifices. Sous Philippe IV, en 1654, quatre-vingt-seize ans après la mort de l'empereur, ce cadavre fut exposé en public et tout le peuple fut à même de constater sa conservation. Un auteur contemporain raconte que hors le nez, tout le corps, même la barbe, était si bien conservé, qu'on avait pu facilement reconnaître la physionomie du roi. Les chairs s'étant desséchées, le corps paraissait naturellement plus maigre, et une chose digne d'être remarquée, c'est que la bière en bois qui contenait le cadavre se trouvait entièrement détruite. L'année dernière, on a de nouveau constaté, en présence de plusieurs personnes respectables, que le corps de l'empereur était encore dans un état de parfaite conservation.

Huile de terre ou naphte minéral.

Les *Annales du commerce extérieur* signalaient récemment, dans la province de Pégu, et en très-grande abondance, la présence d'une huile appelée huile de terre, et qui n'est certainement qu'une espèce d'huile de naphte minérale, trouvée déjà dans beaucoup d'autres contrées. Dans le Pégu, l'huile de naphte forme quelquefois des ruisseaux; le plus souvent on l'extrait de puits creusés sur le parcours de certaines rivières qui ont jusqu'à 60 mètres de profondeur. Dans les jours chauds, elle est liquide et limpide; dans les jours froids, elle est épaisse et d'une couleur foncée, s'évaporant facilement sous l'action de la chaleur.

Elle peut-être employée à faire de la bougie et du savon, ou comme l'huile à brûler dans les lampes; sur le marché de Londres, elle a déjà été vendue à 1000 francs la tonne, qui ne coûtait au Pégu que 300 francs.

Détermination de substances apportées de Haïti (Saint-Domingue).

Par M. Tizon, pharmacien, et présentées en son nom à la Société de pharmacie de Paris.

(SUITE ET FIN.)

25. Malaguette. Ce nom appartenait primitivement et appartient encore à la maniguette ou graine du Paradis (*amomum granum-paradisi* Afz.). Les nègres d'Afrique, transportés aux Antilles, en ont appliqué le nom au poivre de la Jamaïque (*myrtus pimenta* L.), et déjà, plusieurs fois, les feuilles de cet arbre m'ont été présentées portant l'étiquette de *malaguette*. C'est donc par inadvertance que M. Tizon. regarde les feuilles de *malaguette de Haïti* comme une simple variété de sauge; d'autant plus que les fruits accompagnent les feuilles, et qu'on ne peut méconnaître leur grande ressemblance avec ceux du *myrtus pimenta;* cependant l'espèce en est distincte et je suppose que

c'est le *myrtus coriacea* de Swartz, qui se distingue du *myrtus acris* et du *myrtus pimenta* par ses fruits, dont le volume n'excède pas celui d'un gros poivre noir, et par ses feuilles obovées ou oblongues elliptiques, atténuées en pointe par le bas, à marge roulée en-dessous, et dont la longueur varie de trois à quatre centimètres, une seule feuille atteignant quatre et cinq centimètres. Le fruit est tout à fait sphérique, à couronne peu marquée, biloculaire, et ne contient que deux semences hémisphériques, comme les *myrtus acris* et *pimenta*; de sorte que ces trois espèces, loin d'être séparées dans des genres différents, doivent être rapprochées et réunies dans un seul genre, ainsi que j'en ai fait l'observation dans l'*histoire des drogues*. J'en dis autant du *myrtus cerasina* de Vahl, auquel j'ai rapporté le *bois-dine*, n° 9.

26. *Malanga*. M. Tizon a présenté sous ce nom un tubercule amylacé de l'*arum esculentum* L., qui est plus connu sous le nom de *chou caraïbe*, ses feuilles se mangeant cuites à la manière de celles du chou commun. La racine fraîche, coupée transversalement, laisse écouler un sucre laiteux; on la mange cuite comme les feuilles. L'auteur attribue en partie à l'usage de cette nourriture et de ses analogues, les bananes, les ignames et les patates, l'espèce d'immunité dont jouissent les indigènes à Haïti, pendant les épidémies de fièvre jaune, tandis que les navires européens y laissent souvent un tiers de leur équipage. Il y joint quelques conseils de conduite qui ne sont peut-être pas nouveaux, mais qu'il est toujours utile de répéter. « Gérant, dit-il, la pharmacie d'un Haïtien, vivant comme lui, me conformant en tous points à l'ordinaire de sa maison, tenant en somme un genre de vie excessivement sévère et régulier; ne sortant presque jamais dans le milieu du jour, et ne le faisant que muni d'un parasol pour éviter les rayons ardents du soleil; choisissant de préférence pour sortir le temps de 5 à 7 heures du matin, ou le soir à la même heure; évitant l'humidité de la nuit; ne mangeant jamais plus que l'appétit ne le comporte, et ne cherchant pas à l'exciter par des moyens factices; telles sont les conditions qui peuvent permettre aux Européens de s'acclimater sous les latitudes équatoriales. »

27. Mammei d'Amérique, Abricot de Saint-Domingue, *mammea*

americana L., famille des guttifères ou clusiacées. Le mammei est un des plus beaux arbres des Antilles; il porte de belles fleurs blanches, très-odorantes; et des fruits sphériques de douze à vingt-deux centimètres de diamètre; ces fruits sont entourés d'une peau épaisse et remplis d'une pulpe jaune, compacte, ayant à peu près la couleur et le goût de celle d'abricot; au centre de la pulpe se trouvent trois ou quatre loges formées d'un endocarpe fibro-cartilagineux et contenant chacune une grosse semence à deux cotylédons charnus et amylacés. Le suc de cette amande peut servir à tracer sur le linge des lettres indélébiles.

28. Mango ou Manguier de l'Inde; *mangifera indica* L., famille des térébinthacées-anacardiées. Il en existe plusieurs variétés dont une produit des fruits jaunes, un peu cordiformes, qui ont le volume et la couleur des abricots. La saveur en est acide, sucrée et parfumée.

L'endocarpe est comprimé, demi-ligneux, tout couvert d'une sorte de chevelure blanche. Suivant l'observation de M. Avequin, l'amande renferme une forte proportion d'acide gallique.

29. Monbin faux-myrobalan, *spondias pseudo-myrobalanus* Tuss.; *spondias lutea* L. térébinthacées-spondiacées. Cet arbre est un des plus beaux des Antilles; il s'élève beaucoup plus haut que le cirouellier et porte des feuilles pinnées, plus grandes et plus aiguës, à pétiole rond; les fruits forment de belles grappes pendantes; ils sont ovales, de couleur jaune, ayant à peu près la forme et la grosseur de quelques espèces de prunes d'Europe. Ces fruits ont une odeur suave, mais ne sont pas mangeables crus, et leur plus grande utilité est pour nourrir et engraisser les porcs. On peut cependant en faire des gelées saines et agréables.

Le fruit desséché à la forme allongée d'une datte; il présente sous une membrane brune, plissée, une chair spongieuse et un noyau volumineux, pentagone, à cinq loges monospermes, dont quelques-unes des semences sont le plus souvent avortées; il exhale sous la scie une odeur agréable de térébenthine au citron.

30. Morelle mammée, *Pomme-poison*, *Pomme-teton*, *tête jeune fille; solanum mammosum* L. Plante annuelle, haute de un mètre à un mètre trente centim., peu ramifiée, dont la tige, les rameaux, les pétioles et même les nervures des feuilles portent

de forts aiguillons, de couleur jaune. Ses feuilles sont un peu cordiformes, arrondies, souvent plus larges que longues, divisées peu profondément en lobes inégaux, obtus, anguleux. Les fleurs forment de petites panicules sur la tige; la corolle est bleue, profondément divisée en cinq lobes linéaires. Le fruit est une baie jaune, lisse, charnue, de la grosseur d'une petite pomme et terminée par un mamelon arrondi qui lui a valu quelques-uns des noms qu'elle porte.

Cette plante est presque aussi vénéneuse que le stramonium.

31. Piment des oiseaux, *capsicum baccatum* L. Solanacées. Plante à la tige ligneuse, haute de 50 à 60 centimètres, à rameaux étalés, à feuilles ovées ou oblongues-acuminées; les fleurs sont très-petites, d'un blanc jaunâtre; les fruits forment une baie ovale, obtuse ou amincie à l'extrémité, longue de quinze à dix-huit millimètres, d'un rouge vif à l'état de maturité; ils sont doués d'une âcreté brûlante qui leur a valu, ainsi qu'à d'autres espèces, le nom de *piment enragé*.

32. Pomme rose, *jambosa vulgaris* DC., *eugenia jambos* L. Myrtacées. Le jambosier est originaire de l'Inde; il est couvert de fleurs et de fruits presque toute l'année. Le fruit est une baie ovale, de la grosseur d'une prune, terminé par la couronne du calice; la chair en est un peu ferme, aigrelette et pourvue d'un parfum de rose très-agréable; on la mange avec plaisir et on en fait une gelée très-estimée. On trouve au centre une ou deux semences assez volumineuses d'une saveur âcre et aromatique, couverte d'un épisperme mince et jaunâtre.

Ces semences passent pour être très-vénéneuses, ainsi que la racine de l'arbre; mais bien des substances passent pour vénéneuses aux Antilles, qui ne le sont pas.

33. Pois sucrin, *inga vera* L., Légumineuses mimosées. Arbre touffu dont les feuilles sont composées de cinq paires de folioles lancéolées, portées sur un pétiole ailé entre chaque paire. Les fleurs forment à l'extrémité des rameaux des bouquets peu garnis; elles ressemblent à celles des *mimosa* et des *acacia*. Les fruits sont des gousses pubescentes, longues de sept à douze centimètres, droites ou arquées, charnues, indéhiscentes, munies de deux sutures qui égalent en largeur les faces du péricarpe, de sorte que la gousse paraît presque carrée; cette gousse renferme

une matière spongieuse, blanchâtre, sucrée, douce et rafraîchissante; les semences sont noires, dures, comme taillées en losange. Au reste, je dois répéter que tous les fruits charnus si estimés aux Antilles dans leur état de fraîcheur, tels que les *ananassa*, les *anona*, les *chrysophyllum*, les *sapota*, les *psidium*, les *jambosa*, les *mammea*, les *spondias*, les *inga*, etc, ne présentent plus rien d'agréable à la vue, au goût ni à l'odorat, dans leur état de dessiccation, lequel ne donne aucune idée de ce qu'ils sont réellement.

34. Squine ligneuse d'Haïti. On trouve quelquefois dans le commerce, plusieurs sortes de squine ligneuse, qui sont toutes attribuées au *smilax pseudo-china* L.; mais qui forment au moins trois espèces. Celle communiquée par M. Tizon est celle que j'ai nommée *fausse squine de Clusius*, figurée dans les *exoticæ* de ce grand botaniste.

La description que M. Tizon donne de la plante est empruntée à la flore des Antilles de Descourtilz, où l'on pourra la retrouver. La racine paraît être employée avec avantage, dans les Antilles, aux mêmes usages que la squine chinoise. Elle est beaucoup moins amylacée; mais ce n'est pas à l'amidon que l'on peut attribuer les effets diurétiques et sudorifiques de la squine.

D'après M. Tizon, la squine ligneuse porte à Haïti le nom de *séguine*, et Descourtilz aussi la nomme *séguine rouge;* mais c'est sans doute la similitude des noms, l'ignorance des nègres et leur habitude d'adoucir toutes les prononciations rudes, qui leur a fait dire *séguine* pour *squine*. La plante qui porte le nom de *séguine* est une aroïdée arborescente qui présente un peu le port d'un bananier et qui est remplie d'un suc fortement caustique; c'est l'*arum seguinum* L., aujourd'hui nommé *Dieffenbachia Seguina*.

35. *Truffe blanche d'Haïti*. Ce champignon de l'ordre des gastéromycètes, paraît être une véritable truffe dépourvue de radicelles, et diffère par conséquent de la *truffe blanche* de Bulliard, qui est aujourd'hui le *rhysopogon albus* de Fries. Elle paraît se rapprocher de la *truffe grise* ou *tuber griseum* Pers., qui est aussi la *truffe à l'ail* ou la *truffe blanche du Piémont;* mais elle est moins volumineuse que celle-ci; moins arrondie et d'une odeur qui, suivant M. Tizon, tient du fromage de Roquefort et de l'anchois. Elle est très-recherchée aux Antilles; Nicolson l'a

citée dans son *histoire de Saint-Domingue*, et Descourtilz l'a décrite dans la *flore pittoresque des Antilles*, mais les mycographes ne l'ont encore ni étudiée ni nommée.

Sur le veratrum viride *ou hellébore américain.*

Par M. RICHARDSON (de Philadelphie).

Extrait du Journal de Pharmacie américain.

Dans ce travail, l'auteur se propose pour but d'étudier les propriétés de l'alcaloïde du *veratrum viride*, et surtout de s'assurer, par une étude comparée, si cet alcaloïde est ou non identique à l'alcaloïde des *veratrum viride* et *sabadilla* ou vératrine. M. Richardson décrit d'abord les essais comparatifs qu'il a faits pour rechercher le meilleur mode de préparation de l'alcaloïde. Il préfère le suivant, qui lui a donné un produit sinon plus abondant, du moins ayant les caractères d'une plus grande pureté.

On contuse la racine et on la fait macérer dans l'eau aiguisée d'acide sulfurique pendant soixante heures; on exprime le résidu et on le met en contact avec une nouvelle quantité d'eau acidulée. On réunit les liqueurs; on les filtre sans les concentrer et on précipite par l'ammoniaque : le précipité est séparé par le filtre, lavé et dissous dans l'acide sulfurique dilué; on précipite de nouveau par l'ammoniaque et on agite le liquide tenant en suspension le précipité avec une certaine quantité de benzine. On laisse les couches se séparer, on décante la solution de benzine et on la lave jusqu'à complète décoloration : la solution est évaporée au bain-marie; le résidu de l'évaporation est une poudre blanche incristallisable qui provoque des éternuments violents et l'irritation prolongée de la muqueuse nasale. Elle est presque insoluble dans l'eau, un peu plus soluble dans l'éther, très-soluble dans l'alcool; chauffée, elle fond d'abord, puis se consume; les acides sulfurique, chlorhydrique et nitrique la dissolvent rapidement, l'ammoniaque la précipite de ses solutions.

Après avoir étudié les propriétés physiques de l'alcaloïde,

l'auteur compare ses réactions chimiques à celles de la vératrine, et pour plus de précision il a examiné avec soin les diverses réactions de la vératrine qu'il a réunies dans le tableau ci-dessous :

Tannin,	précipité blanc.
Ammoniaque,	précipité blanc.
Acide sulfurique,	une couleur rouge ou cramoisie.
Acide nitrique,	une couleur jaune clair.
Le chlore dans le chlorure de vératrine,	ni précipité ni coloration.
Le bichlorure de mercure dans le chlorure de vératrine,	précipité blanc.
Le chlorure de fer sur le chlorure de vératrine,	pas de précipité ni de coloration.
L'iodure double de mercure et de potassium,	précipité blanc.
La vératrine dissoute dans l'eau de chlore faible donne par l'addition d'ammoniaque,	précipité blanc.
Le ferrocyanure de potassium ajouté avant l'ammoniaque,	ne produit pas de changement.
Mêlée à une forte proportion d'acide sulfurique et très-peu de nitrate de potasse,	il n'y a pas de coloration spéciale.
Le chlorure d'or,	précipité jaune, insoluble dans excès, mais soluble dans l'eau bouillante. La solution est verte et donne par la potasse un précipité pourpre foncé.
La teinture d'iode.	précipité brun, soluble à l'ébullition ; la solution est rouge, et, par l'addition d'ammoniaque, donne un précipité jaune changeant graduellement au blanc.

Ces deux derniers réactifs paraissent à l'auteur être caractéristiques. Ils suffisent au moins pour distinguer la vératrine de la strychnine, de la quinine et de la cinchonine.

Les réactions obtenues avec l'alcaloïde du *veratrum viride* étant identiques, les propriétés thérapeutiques des deux alcaloïdes paraissant être également les mêmes, l'auteur en conclut que l'alcaloïde du *veratrum viride* est de la vératrine.

De l'iodure d'antimoine.

Ce sel encore peu connu vient d'être étudié par M. Copney, pharmacien à l'hôpital de Saint-Mary de Londres. Voici comme il le prépare :

On fait un mélange de 3 parties d'iode avec une d'antimoine métallique en poudre, et on le chauffe doucement dans un ballon à fond plat ; la combinaison se fait rapidement avec développement de température et liquéfaction du mélange. On laisse refroidir, et on casse le ballon pour recueillir le produit.

L'iodure d'antimoine ainsi préparé a l'aspect d'une masse cristalline ou feuilletée d'apparence métallique broyé dans un mortier; il donne une poudre orange foncé ; chauffé, il fond rapidement en un liquide brun foncé. La chaleur est-elle continuée, le sel se sublime en lames cristallines ou plumeuses d'une couleur orange.

L'iodure d'antimoine trituré avec l'eau se transforme en un oxiiodure jaune et un iodure avec acide hydriodique en excès par une réaction analogue à celle du chlorure d'antimoine. On le donne sous forme de pilules, à la dose d'un quart de grain à un grain, et à l'extérieur en pommade ou en suspension dans un mucilage épais. On ne dit pas dans quelles affections. D'après les équivalents chimques employés, la formule de cet iodure doit être Sb,I^3, correspondant par conséquent aux protochlorure et protosulfure d'antimoine.

Fourniture des médicaments aux Sociétés de secours mutuels.

Mémoire remis à son Excellence M. le Ministre de l'Intérieur.

Le gouvernement recherche avec une sollicitude incessante, tous les moyens de soulager les classes pauvres ou peu aisées frappées par la maladie.

Ces moyens peuvent se diviser en deux classes principales : *secours gratuits* pour les indigents; *secours mutuels* pour les ouvriers ou artisans, qui s'associent dans un but de prévoyance, et payent de leurs deniers les soins du médecin et les médicaments qui leur sont fournis.

Le corps médical est nécessairement appelé à prendre une grande part dans ces institutions de bienfaisance; mais le pharmacien a plus spécialement à s'en préoccuper en présence de l'extension croissante des sociétés mutuelles, dont l'existence est basée sur une réduction générale de prix; réduction possible et équitable, à la condition de l'établir dans de justes limites.

La *Pharmacie centrale de France*, fondée par des pharmaciens de tous les points de l'empire, s'est déjà sérieusement occupée de cette question; elle l'a mise au concours deux années de suite; de nombreux mémoires ont surgi, et une récompense a été décernée au plus complet d'entre eux.

A la suite de ce concours, une commission formée de membres du conseil de la Pharmacie centrale, représentant plus particulièrement la pharmacie départementale, et de membres du conseil de la *Société de Prévoyance des pharmaciens de la Seine*, représentant la pharmacie parisienne, a été chargée de résumer la question et de vous la soumettre.

C'est sur le résultat de son travail, formulé ci-après en quelques lignes, qu'elle a l'honneur, M. le Ministre, d'appeler votre attention, se tenant elle-même à votre disposition pour tous les renseignements qu'il vous plaira de lui demander :

« 1° Tous les pharmaciens de France ayant officine ouverte seront appelés à fournir des médicaments aux Sociétés de secours mutuels, aux prix et conditions du tarif général, à l'usage des Sociétés de secours mutuels publié par le gouvernement, et obligatoire dans tout l'empire.

« 2° Le tarif des bureaux de bienfaisance de la ville de Paris, sera accru de tous les médicaments usuels, et adopté comme *tarif général* des Sociétés de secours mutuels, mais avec une augmentation de 20 pour 100, qui sera ajoutée au total de chaque mémoire.

« 3° Le prix des médicaments non portés au tarif sera établi d'après les errements suivis pour les autres. »

La pharmacie est une profession mixte : commerciale, puisqu'on y fait acte d'achat et de vente; libérale, puisqu'on exige de celui qui doit l'exercer, de longues et coûteuses études littéraires et scientifiques; si donc, le pharmacien ne trouvait pas dans le bénéfice commercial du médicament, la possibilité de

suffire à ses besoins, il pourrait légitimement réclamer des honoraires, au même titre que l'avocat et le médecin. Dans un grand nombre de remèdes, la valeur brute des substances est très-minime; mais pour convertir cette substance en médicament le pharmacien donne son temps, applique ses connaissances, engage gravement sa responsabilité.

Ce serait donc faire une faute réelle que de fixer un prix au produit *composé*, en prenant pour point de départ la valeur brute des composants seulement; 5 centigrammes d'émétique vendu au public 5 centimes, donne des bénéfices abusifs : mais le pharmacien a dû le peser, l'envelopper, lire attentivement l'ordonnance qui le prescrit, transcrire celle-ci sur un registre, etc., etc.

Exemple des bénéfices énormes et pourtant dérisoires du pharmacien. En effet, quel est l'homme, en dehors de la pharmacie, qui peut faire tout cela pour si peu!...

Quant aux produits *simples*, ou d'une vente courante (certains sirops, les plantes, la farine de lin, etc...), leur prix peut très-bien être puisé dans les lois ordinaires du commerce.

Qu'il nous soit permis d'ajouter encore à ce propos, que, si l'on réunissait en une masse tous les bénéfices des pharmaciens de France, on acquerrait bien vite la preuve que la part afférente à chaque unité, atteint à peine la plus faible limite du nécessaire.

Nous avons voulu, monsieur le Ministre, vous démontrer brièvement que la valeur réelle du produit ne peut seule servir de base pour établir un tarif pharmaceutique, et nous espérons avoir atteint notre but. En demandant que tous les pharmaciens puissent fournir les médicaments aux Sociétés de secours mutuels, à la seule condition d'accepter le *tarif général*, nous avons voulu procurer aux classes peu fortunées la liberté d'un choix qui enlève tout prétexte aux doutes et aux soupçons sur la qualité des médicaments fournis, et en même temps enlever aux sociétaires tout prétexte d'accuser les administrations de concussion.

Cette innovation nous paraît devoir exercer une grande influence sur l'avenir des Sociétés de secours mutuels.

En demandant un tarif obligatoire pour toutes les parties,

nous avons voulu assurer un service d'intérêt public, dans les conditions de dignité qu'il nous est permis de solliciter pour notre profession.

En demandant un bénéfice de 20 pour 100, nous avons voulu restreindre nos honoraires aux conditions les plus humbles, eu égard à l'exiguïté de nos recettes. sans que toutefois elles doivent nous réduire à la nécessité de fermer nos officines.

Cela monsieur le Ministre, nous autorise à appeler votre attention sur cette circonstance, que, séduits par les avantages faits aux Sociétés de secours mutuels, des gens aisés ou riches, pourraient cependant chercher à entrer dans ces Sociétés... Or, si le pharmacien est heureux d'oublier ses intérêts en faveur des familles nécessiteuses, il ne doit pas courir à sa ruine pour le bon plaisir de personnes plus fortunées que lui ; en vous indiquant un abus possible, nous savons, monsieur le Ministre, que c'est en rendre l'exécution très-difficile.

Le projet que nous avons l'honneur de soumettre à votre Excellence serait d'une exécution facile... Il suffirait de décider que, dans chaque arrondissement, les pharmaciens désigneraient l'un d'eux, pour rassembler les mémoires, les transmettre à l'autorité par trimestre ou semestre, et représenter tous ses confrères, cela dans le but de simplifier le travail des administrations.

Après vous avoir exposé ce que nous croyons possible, équitable et utile en ce qui touche les Sociétés de secours mutuels, permettez nous, monsieur le Ministre, de compléter notre modeste travail par quelques propositions relatives à des sujets tout à fait connexes à la question qui nous occupe.

Le service des institutions de charité se fait, partie par des établissements religieux, partie par quelques pharmaciens désignés par l'autorité ou les administrations mêmes de ces institutions. Des inconvénients de diverses natures, et dans les détails desquels nous ne pouvons entrer ici sans faire perdre quelque peu de vue la question principale qui nous occupe, sont attachés à ce mode de faire.

N'y aurait-il pas utilité et convenance à décider que ce service sera fait, dans son entier, sur tous les points de l'empire, par les pharmaciens seulement, de même que pour les Sociétés de secours mutuels, les prix exceptés.

Nous nous sommes rendu compte que le service des indigents ainsi fait, il en résulterait une économie réelle pour les administrations charitables.

Nous aurions encore à appeler votre attention, monsieur le Ministre, sur un point qui compléterait l'organisation des secours pharmaceutiques en France; nous voulons parler *de la délivrance des médicaments par les pharmaciens en temps d'épidémie*, choléra, suette, etc.

Question grave, ayant jusqu'à présent toujours pris l'administration au dépourvu, laquelle réglementée d'avance, préviendrait en grande partie cette démoralisation si funeste qui s'empare des populations rurales en particulier, lorsqu'un fléau de cette nature vient à fondre sur elles.

Mais la question urgente pour le moment étant la réglementation de la fourniture des médicaments aux Sociétés de secours mutuels, nous ne faisons encore qu'indiquer cet autre point à votre appréciation.

Les Sociétés de secours mutuels forment une question d'intérêt public, il était du devoir du corps pharmaceutique de s'en préoccuper, d'apporter au gouvernement son contingent de bonne volonté, sa connaissance pratique du sujet, et enfin sa part contributive à une œuvre de bienfaisance et de moralisation :... Tel est le sentiment prédominant de notre démarche.

Nous osons espérer, monsieur le ministre, que vous examinerez avec bienveillance la question que nous avons l'honneur de vous soumettre, et que vous lui donnerez l'appui de votre haut patronage.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 1er juillet 1857.

Présidence de M. Chatin.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

M. le président annonce à la Société la mort de M. Thenard, et la perte faite par la Société dans la personne de M. Véron.

M. le secrétaire général donne lecture d'une lettre M. Cayla sur l'emploi de l'eau distillée dans la préparation des médicaments; ce travail est renvoyé à M. Decaye. — Il présente un travail envoyé au concours pour les prix de la Société de pharmacie; à ce mémoire sont joints plusieurs échantillons. Le tout est renvoyé à la commission qui doit décerner le prix sur l'analyse du nerprun. M. le secrétaire lit une lettre de M. Stanislas Martin, jointe à un échantillon de fleurs venant de la Chine, où elles servent, suivant lui, à aromatiser le thé. M. Dubail a plusieurs fois remarqué la présence de ces fleurs dans les thés qu'il a reçus dans le commerce de la droguerie.

La correspondance imprimée comprend : une brochure de M. Mouchon sur la térébenthine; trois brochures italiennes par M. Petro Peretti, renvoyées à M. Cap; la Revue pharmaceutique, supplément à l'*officine* de M. Dorvault; le Pharmaceutical Journal, renvoyé à M. Buignet; le Journal de chimie et de pharmacie; le Journal de pharmacie de Lisbonne, renvoyé à M. Gaultier de Claubry; la Revue des Sociétés savantes, renvoyée à M. P. Blondeau.

M. F. Boudet, à propos de la correspondance, demande la parole pour annoncer que la séance solennelle de l'inauguration de la statue de Bichat aura lieu le 16 juillet, dans l'enceinte de la Faculté de médecine, et qu'un certain nombre de places seront mises à la disposition des membres de la Société de pharmacie.

M. Chatin analyse un travail présenté à l'Académie des sciences par M. Fermond. Dans ce mémoire, l'auteur s'occupe du rôle des enveloppes florales dans la fécondation des végétaux.

M. Chatin, en rendant compte des travaux de l'Académie de médecine, communique quelques remarques sur l'analyse de l'eau de Pougues, faite par M. Mialhe; M. F. Boudet aurait désiré qu'en même temps que ce chimiste a annoncé la présence de l'iode dans ces eaux, il en eût fait connaître la proportion exacte, ce qui est un point essentiel dans l'analyse d'une eau minérale médicamenteuse.

M. Reveil présente quelques observations au sujet d'une

communication de M. Leconte sur la non-existence du glycose dans l'urine des femmes en lactation : il annonce ne pas renoncer à la thèse de la glycosurie des femmes en couche, tout en annonçant qu'il a peut-être donné trop de généralité aux faits observés.

M. E. Hottot rend compte des journaux américains.

M. Grassi demande que la commission, chargée de dresser la liste de présentation pour des places vacantes au sein de la Société, soit priée de hâter son travail. M. le secrétaire général est engagé par M. le président à inviter la commission à faire son rapport dans la séance du mois d'août.

Revue Médicale.

Traitement de l'asphyxie. — De la cause immédiate et du traitement curatif de la tuberculose. — Du chloroforme gélatinisé.

Certaines applications de l'art médical demandent à être d'autant plus simplifiées, et formulées d'une manière d'autant plus précise, que le succès dépendant de la rapidité, le malade aurait plusieurs fois le temps de mourir en attendant l'arrivée du médecin. De ce nombre sont les soins à donner aux asphyxiés, aux nouveau-nés venus dans un état de mort apparente, etc. Un médecin cité justement parmi les plus savants en Angleterre, le docteur Marshall-Hall est l'auteur d'un traitement déjà bien connu chez nos voisins sous le nom de *ready method*, et destiné à le devenir beaucoup plus par la propagande d'une société humanitaire (*the Royal national Life-Boat*), qui vient de publier une instruction destinée à être répandue dans les masses. Il paraît d'ailleurs que ce traitement compte de nombreux succès. Nous empruntons ce document à la *Gazette des hôpitaux* du 14 juillet, et comme elle, nous le publions en nous gardant bien de toucher à la traduction littérale qui lui conserve son cachet d'originalité.

Instructions du docteur Marshall-Hall.

« 1° Traiter le patient, instantanément, sur place, en plein air, en exposant le visage et la poitrine de l'asphyxié à un vent frais (excepté dans un hiver rigoureux).

I. *Pour dégager la gorge.*

» 2° Placer le malade avec précaution sur la face, une main sous le front.

(Alors tous les fluides et la langue elle-même sortent de la bouche et permettent la libre entrée de l'air dans la trachée-artère.)

Si la respiration s'établit, attendre et observer; — si elle ne reparaît ou si elle est irrégulière:

II. *Pour exciter la respiration.*

» 3° Tourner instantanément le malade sur le côté.

» 4° Exciter les narines avec du tabac ou le gosier avec les barbes d'une plume, etc., et jeter de l'eau froide sur le visage préalablement échauffé par une friction.

Si le succès ne couronne pas ces efforts, ne pas perdre un moment, mais sur-le-champ :

III. *Pour imiter la respiration.*

» 5° Replacer le malade sur le visage en tenant la poitrine bien soulevée au moyen d'un habit plié ou d'une autre pièce d'habillement.

» 6° Tourner le corps avec grand soin sur le côté et un peu en arrière, et alors le replacer brusquement sur le visage alternativement; répéter ces mesures sans hésiter avec exactitude et persévérance quinze fois par minute, variant parfois le côté.

(Quand le malade repose sur la poitrine, cette cavité, comprimée par le poids du corps, donne naissance à une expiration; quand, au contraire, on le retourne sur le côté, la compression disparaît, et on obtient une inspiration.)

» 7° Quand la position en pronation est reprise, faire des

pressions égales et convenables avec un mouvement brusque le long de la partie postérieure du thorax : cesser immédiatement avant la rotation sur le côté.

(Le premier mouvement augmente l'expiration, le second commence l'inspiration.)

Le résultat de ces mesures consiste dans la respiration, et, s'il n'est pas trop tard, la vie.

» 8° Faire rougir alors les membres supérieurs en les soumettant à une friction énergique au moyen de mouchoirs, etc.

(On pousse ainsi le sang le long des veines vers le cœur.)

» 9° Conserver ainsi les membres chauds et secs, les couvrir ensuite de vêtements que procureront les assistants.

» 10° Pas de bains chauds continus, pas de décubitus dorsal, pas de position inclinée. »

Cette méthode de traitement a été appréciée très-favorablement par la presse anglaise, et nous aussi la croyons appelée à rendre de grands services. Nous regrettons seulement de ne pas voir figurer parmi les moyens conseillés pour exciter la respiration, la cautérisation avec le feu, qui a donné à M. le docteur Faure un des plus beaux résultats enregistrés dans la science.

Ce fait heureux a été le point de départ de recherches expérimentales physiologiques et thérapeutiques dont nous avons déjà dit un mot dans ce journal à propos de l'anesthésie (*Revue médicale* du mois de mai 1857) et qui ont valu à l'auteur une récompense de l'Académie des sciences. Bien que présenté sous une forme plus scientifique, le travail de M. Faure présente, comme celui du docteur Marshall-Hall, deux grandes qualités, clarté dans l'exposition, simplicité dans l'application du traitement proposé. Il en a donné lui-même un résumé étendu à la fin de son quatrième mémoire, et nous croyons faire une chose utile en le reproduisant intégralement. Le voici extrait des *Archives générales de médecine* (juillet 1856) :

I. L'asphyxie, quelle qu'en soit la cause, quelle que soit la forme sous laquelle elle se présente, est une. Si les symptômes qui dépendent de la manière dont elle s'est produite, si ceux qui dépendent des lésions secondaires qu'elle a occasionnées, sont variables, ses caractères propres, c'est-à-dire ceux qui résultent

de l'altération générale consécutive aux modifications du sang, par suite du défaut d'hématose, sont absolument invariables.

II. Elle est la représentation la plus exacte de cet état auquel on a donné le nom d'hyposthénie : du commencement à la fin, ce n'est qu'un affaiblissement graduel des forces vitales. Ce sont les facultés intellectuelles qui subissent les premières atteintes, après ce sont les forces locomotrices, puis les fonctions organiques, et enfin les propriétés propres des tissus.

III. De toutes les facultés, celle dont les différentes phases sont le plus faciles à suivre dans sa disparition, c'est la sensibilité. Elle s'éteint d'abord dans les extrémités des membres, puis on la voit diminuer progressivement; à un moment, elle n'existe plus que dans une partie du corps très-limitée, la pupille. Non-seulement elle suit une marche progressive en disparaissant de la surface du corps, mais on retrouve encore une gradation déterminée dans la décroissance des divers degrés de sa force. On constate facilement que ce sont d'abord les excitations mécaniques qui cessent d'agir sur elle, puis le froid, puis le fer rouge. Quand le fer rouge, appliqué sur le haut de la poitrine, ne produit plus aucun effet, la mort est certaine.

IV. Lorsque l'asphyxié peut être rappelé à la vie, on le voit reconquérir une à une, et dans un ordre inverse de celui de leur abandon, toutes les propriétés, toutes les fonctions et toutes les facultés. Jamais la locomotion ne se rétablit que tardivement, et les facultés intellectuelles et morales plus tardivement encore. La sensibilité, en particulier, redevient plus puissante dans le point où elle était limitée en dernier ; puis elle augmente en étendue, et enfin elle gagne toute la surface du corps.

V. Le fait fondamental de l'asphyxie est en somme l'abolition de l'excitabilité générale, et celui du retour à la vie est le réveil de cette propriété.

VI. On doit exclure du traitement tout ce qui peut, soit immédiatement, soit consécutivement, soustraire des forces à l'organisme. On ne prendra pas pour les effets d'une altération organique les perturbations qui peuvent se présenter : tendance au coma, convulsions, contractures, etc. Ces accidents, qui

sont uniquement fonctionnels, dépendent de l'état asphyxique : ils se dissipent avec lui, ils ne réclament aucun traitement spécial. Enfin on s'abstiendra surtout de la saignée. Il est bien entendu que ceci est dit pour l'état asphyxique seulement, ou pour les premières heures qui suivent, et non pour les accidents vraiment inflammatoires qui pourraient se développer ultérieurement.

VII. Le seul traitement qui convienne prend exclusivement ses éléments d'action parmi les excitants. Ceux-ci perdent ou augmentent en puissance en raison du mode selon lequel ils sont appliqués. De bas en haut, c'est-à dire dans le sens de la paralysie, si puissants qu'ils soient d'ailleurs, leurs effets peuvent être nuls. Au contraire, malgré leur grande simplicité, ils ont une puissante efficacité si on les administre en commençant par en haut. Un noyé avait résisté pendant huit heures aux efforts les plus énergiques portés sur toutes les parties de son corps; Cogé le fit revenir en lui excitant légèrement l'arrière-gorge avec une plume.

VIII. Des excitations légères peuvent suffire dans des cas très-graves, et mortels même, mais dans lesquels l'asphyxie ne dure que depuis peu de temps : il n'en est plus ainsi lorsque l'état de mort apparente s'est prolongé longtemps; car alors l'asphyxie a déterminé des désordres qui s'ajoutent à la cause première, pour rendre plus difficile encore le retour à la vie. Il faut alors agir avec persévérance et énergie, non-seulement pour obtenir les premiers signes de retour, mais encore pour lutter contre cette tendance qu'a le sujet à retomber dans sa somnolence, et à s'éteindre en définitive aussitôt qu'on cesse de le solliciter.

IX. La première résistance devra être surmontée à l'aide des affusions froides ou des cautérisations, quelquefois par ces deux moyens employés simultanément. Les affusions atteindront toute l'étendue du corps ; elles seront surtout dirigées vers la tête, de telle sorte, toutefois, qu'il ne pénètre pas d'eau dans la bouche ; elles seront projetées avec force et à de courts intervalles. Si l'on est à proximité d'une fontaine dont le jet a une certaine puissance, on exposera au-dessous la nuque et le sommet de

la tête du sujet pendant quatre ou cinq secondes à diverses reprises.

Pour les cautérisations, il suffira du premier objet capable d'être chauffé fortement : un morceau de fer, un charbon, une pipe ardente, etc On pourra, pour se rendre compte de l'état du sujet, commencer par éprouver la sensibilité à partir des extrémités inférieures; mais il ne faudra jamais compter, pour le ramener, que sur les applications pratiquées de haut en bas, à partir d'un point où la sensibilité existe encore. Le corps brûlant devra être appliqué très légèrement. On devra multiplier les applications, mais faire en sorte qu'elles n'aient pas plus de 3 millimètres en étendue, et qu'elles ne dépassent pas l'épiderme en profondeur. Aussitôt que l'on aura obtenu quelques signes de sensibilité, on étendra rapidement les cautérisations sur toute la surface du corps; on forcera le sujet à crier, à se défendre, à s'agiter. Lorsque la sensibilité sera revenue partout, on remplacera les cautérisations par la flagellation, soit avec les mains, soit avec des orties fraîches, soit avec des cordes, des lanières, des baguettes, etc.

On ne devra donc laisser aucun intervalle dans le traitement tant que l'asphyxié ne sera pas revenu complétement à lui; si, par une circonstance ou par une autre, il retombait dans son premier état, il faudra reprendre les cautérisations.

X. Enfin, une fois que l'asphyxié sera ranimé, bien loin de le laisser se reposer et s'endormir, on devra encore, pendant plusieurs heures, non-seulement le surveiller, mais le tourmenter, le forcer de toutes les manières à prendre du mouvement, afin de surmonter cette tendance aux congestions hypostatiques qui est un des effets constants de l'asphyxie, et qui, selon toute apparence, est la cause déterminante de la mort, lorsqu'elle n'arrive que plusieurs heures après le retour à la vie. »

Nous ajouterons encore qu'il est peut-être regrettable de ne pas voir recommander dans les deux instructions qui précèdent, un moyen bien précieux pour rétablir la respiration, que les chirurgiens emploient généralement dans la syncope produite par les inhalations de gaz anesthésique, et depuis longtemps aussi les accoucheurs pour ramener à la vie les

enfants nouveau-nés venus en état d'asphyxie : ce moyen, c'est l'insufflation pulmonaire. Celle-ci peut être pratiquée à l'aide d'un soufflet, ou mieux encore en appliquant sa bouche sur celle du malade. Ce moyen a été particulièrement conseillé par le docteur Plouviez, dans deux mémoires publies en 1853 et 1854, dans les *Annales médicales de la Flandre occidentale.* — J'extrais du second mémoire de cet auteur le passage suivant qui, bien que destiné au traitement de l'asphyxie par submersion, peut convenir en partie à tous les autres genres d'asphyxie. Est-il nécessaire d'ajouter qu'il ne s'agit pas d'une question de priorité, mais seulement de l'indication de procédés utiles qui tous existaient déjà dans la science, mais dont la valeur n'avait pas été, peut-être, suffisamment appréciée et l'efficacité assez bien démontrée.

« A l'instant où un noyé est retiré de l'eau, il faut : 1° lui incliner la tête de manière à faciliter l'écoulement des liquides, lui ouvrir la bouche, le déshabiller, l'essuyer, puis l'envelopper dans une couverture de laine; 2° placer le tuyau d'un soufflet dans la bouche ou dans une narine et pratiquer de fortes insufflations; 3° exercer des pressions alternatives et précipitées sur la base de la poitrine avec la paume de la main; 4° faire allumer la lampe pour faire chauffer de l'eau, ou un fer à repasser pour toucher la région précordiale ou d'autres parties du corps; tout cela, en attendant un médecin qui seul peut compléter les soins; 5° si l'on manquait des moyens nécessaires sur les lieux, il faudrait transporter le noyé dans la maison la plus voisine, lui laisser la tête plus basse que le corps, et ne pas craindre de le secouer pendant le trajet; car, quoiqu'en aient dit des médecins qui ont écrit sur la matière, les secousses, loin d'être nuisibles, seraient au contraire utiles, en ce sens qu'elles pourraient, plutôt que l'immobilité, entretenir un reste de vitalité.

» Les boissons seraient dangereuses pendant tout le temps que durera l'asphyxie. »

De la cause immédiate et du traitement curatif de la tuberculose. — Si M. Churchill, l'auteur du mémoire communiqué à

l'Académie de médecine, dans la séance du 21 juillet, sous le titre précédent, ne s'est pas trompé, hélas après tant d'autres, sur la nature des résultats qu'il annonce, je lui promets une célébrité non moins grande que celle de Jenner. Mais le devoir du médecin, si nombreuses qu'aient été dans cette matière ses déceptions antérieures, est de vérifier avec impartialité, d'expérimenter sans relâche. En tous cas, le doute ne saurait être de longue durée, car les occasions d'observer ne sont d'une part que trop nombreuses, et d'autre part la connaissance de la maladie dans ses moindres détails est arrivée à un degré de précision qui laisse peu à désirer. J'emprunte le texte de cette communication à la *Gazette médicale* du 25 juillet.

« Le total des cas de phthisies traités par moi, dit M. Churchill, se monte à 35, tous au deuxième et au troisième degré, c'est-à-dire avec des tubercules en voie de ramollissement ou des excavations. Sur ce nombre, 9 ont été complétement guéris, et chez 8 d'entre eux les signes physiques ont disparu; 11 ont éprouvé une grande amélioration, et 14 ont succombé. Un est encore en traitement. »

« Des résultats précédents et des considérations contenues dans le mémoire que j'ai eu l'honneur de déposer au bureau, je me crois en droit de tirer les conclusions suivantes :

« La cause immédiate ou tout au moins une condition essentielle de la diathèse tuberculeuse, c'est la diminution dans l'économie du phosphore qui s'y trouve à l'état oxygénable. »

« Le traitement curatif de cette maladie consiste dans l'emploi d'une préparation de phosphore qui présente le double caractère d'être immédiatement assimilable, et qui soit en même temps au minimum possible d'oxydation. »

« Les hypophosphites de soude et de chaux sont les préparations qui jusqu'ici semblent le mieux réunir ces deux conditions. »

« Administrés à des doses qui peuvent varier entre 50 centigrammes et 3 grammes par jour, ces sels peuvent être employés indifféremment l'un et l'autre dans le traitement de la phthisie. La dose maximum à laquelle je me suis en général tenu a été de

1 gramme par jour pour les adultes. Ils ont une action immédiate sur la diathèse tuberculeuse, et font disparaître avec une rapidité vraiment merveilleuse tous les symptômes qui en sont l'expression générale. Lorsque le dépôt morbide qui est le résultat spécial de la discrasie est récent, lorsque le ramollissement n'a fait que commencer, lorsqu'il ne s'opère pas trop rapidement, les tubercules sont résorbés et disparaissent sans laisser de traces; lorsque le dépôt est d'une date plus ancienne, lorsque le ramollissement a atteint un certain degré, il continue quelquefois malgré le traitement, et l'issue de la maladie dépend de l'état anatomique de la lésion, de son étendue et surtout de la présence ou de l'absence de complications. »

« Dans les nombreux essais faits par moi pour modifier l'état local au moyen de l'inspiration de diverses substances, je n'ai vu aucun résultat favorable qui ne dût être attribué à la médication spécifique. »

« Les hypophosphites de soude ou de chaux sont un prophylactique certain contre les maladies tuberculeuses. »

« Les effets physiologiques que j'ai observés dans l'emploi des hypophosphites de soude, de chaux, de potasse et d'ammoniaque font voir que ces préparations ont une double action. D'une part, elles augmentent immédiatement le principe, quel qu'il soit, qui constitue la puissance nerveuse; de l'autre, elles sont hématogènes par excellence, infiniment supérieures à tout ce qui nous est actuellement connu. Elles offrent au plus haut degré toutes les propriétés thérapeutiques attribuées par les anciens observateurs au phosphore, sans aucun des dangers qui ont fait presque tomber cette substance dans l'oubli. Il est indubitable que les préparations hypophosphoriques occuperont à l'avenir un des premiers rangs dans la thérapeutique. »

Du chloroforme gélatinisé. — La propriété merveilleuse du chloroforme, administré sous forme d'inhalations pulmonaires, devait engendrer un grand nombre de formules pour son application topique dont les effets anesthésiques sont peut-être contestables, mais exempts de tout danger. L'action du chloroforme

sur la partie où on l'applique est très-différente suivant qu'on s'oppose à son évaporation, ou qu'au contraire, en le divisant par son mélange avec d'autres substances, on favorise sa volatilisation. Dans le premier cas, c'est un rubéfiant presqu'aussi énergique et plus douloureux que le sinapisme, et qui ne paraît pas agir autrement que par l'irritation vive qu'il produit à la peau. Cette action d'ailleurs est souvent utile, et le mode d'emploi des plus simples. Appliquer sur la partie où l'on veut agir une compresse de linge pliée en deux ou en quatre, et préalablement trempée dans de l'eau tiède, puis parfaitement exprimée, verser sur cette compresse une cuillerée à café de chloroforme pur et recouvrir d'un taffetas gommé : laisser l'appareil fixé par une serviette jusqu'à complète dessiccation. L'effet ne tarde pas à se manifester.

Employé, au contraire, à l'air libre sous forme de pommades, de liniments, il n'y a pas production de douleur comme dans le premier mode d'emploi, et ses propriétés calmantes sont admises par beaucoup de médecins. M. Massart, dans une lettre adressée à l'honorable directeur de la *Revue de thérapeutique médico-chirurgicale* (nº du 15 juillet 1857), recommande le chloroforme gélatinisé contre toutes les variétés pathologiques de la douleur et s'étonne de ne pas voir cette préparation plus usitée en France.

Selon les expériences de M. Aldis y Fernandez, la gélatinisation à froid du chloroforme se fait dans les proportions de parties égales d'albumine (blanc d'œuf) et de chloroforme. Le mélange, étant agité, prend d'abord la consistance de collodion, et, après trois heures de repos, il a acquis la forme gélatineuse. Le chloroforme pur, qu'il faut toujours préférer, donne une préparation plus blanche et plus consistante que celle qu'on obtient avec le chloroforme du commerce.

Pour la gélatinisation par le bain-marie, les proportions ne sont plus les mêmes. On mêle une partie d albumine et quatre parties de chloroforme pur dans un flacon qu'on plonge entièrement dans un bain-marie de 50 à 60°. On obtient par ce procédé la gélatinisation en quatre minutes.

M. Massart préfère la première de ces deux préparations. —

Si au lieu de frictionner, on laisse, même à l'air libre, ce mélange en contact avec la peau, il cautérise superficiellement, mais cette condition n'étant pas nécessaire pour produire l'effet anesthésique, il vaut mieux l'éviver. La friction au chloroforme gélatinisé, laisse sous les doigts des grumeaux d'albumine inertes dont l'agent anesthésique a été exprimé et qu'il faut balayer avec la main. C'est un bien faible inconvénient à côté des avantages attribués à la préparation.

VIGLA.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Nouveau procédé pour préparer l'hydrogène phosphoré inflammable, par M. BOETTGER (1). — Ce procédé, complétement exempt de danger, est basé sur l'action que le cyanure de potassium en poudre peut exercer sur du phosphure de cuivre hydraté et obtenu par voie humide. On se procure ce dernier en décomposant, à l'ébullition, une dissolution de sulfate de cuivre par du phosphore ; le produit constitue une poudre d'un gris noir, composée de phosphure de cuivre et de phosphate basique. On conserve cette poudre sous l'eau. Lorsqu'elle est sèche on peut impunément la mélanger avec le cyanure de potassium : le dégagement n'a lieu que quand on ajoute un peu d'eau.

Le cyanure de potassium ne peut pas être remplacé par de la potasse ou de la soude et l'eau ne doit pas l'être par de l'alcool affaibli.

Dans le premier cas, il ne se dégage rien ; dans le second cas, il se développe de l'hydrogène phosphoré non inflammable.

On sait que l'hydrogène phosphoré noircit promptement les issolutions d'azotate d'argent. M. Boettger applique cette réaction à la production d'une sorte d'encre de sympathie ; pour

---

(1) *Journ. prakt. chem*, t. LXX, p. 439.

cela, il suffit d'exposer à un dégagement de ce gaz un papier sur lequel on a tracé des caractères avec une dissolution d'azotate d'argent; les caractères apparaissent aussitôt en noir et présentent une grande stabilité, attendu qu'ils résistent, non-seulement, à l'action des liqueurs alcalines des dissolutions de cyanure de potassium ou d'hypochlorite de chaux, mais encore à l'influence des acides sulfurique, azotique ou chlorhydrique affaiblis.

Le phosphore amorphe ne réduit le sulfate de cuivre qu'autant qu'il contient encore du phosphore ordinaire. L'auteur propose d'utiliser cette propriété dans l'industrie pour débarrasser le phosphore amorphe du phosphore ordinaire qu'il peut contenir, si mieux on n'aime recourir au procédé de séparation si simple et si pratique que M. E. Nicklès a fait connaître dans ce Journal (v. T. XXIX, p. 334).

Le phosphure de cuivre dont il est ici question est composé d'après la formule $Ph\ Cu^3$. A l'état brut il est mêlé avec du phosphate basique de cuivre qui ne gêne pas le dégagement d'hydrogène phosphoré mais qu'on peut éloigner en faisant bouillir avec une dissolution de bi-chromate de potasse aiguisé d'acide sulfurique.

Le phosphure de cuivre qui résiste à ce dernier agent se décompose quoique lentement, lorsqu'on le fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique; les produits de la réaction sont du gaz *non* inflammable et du chlorure de cuivre. Au reste ce phosphure peut s'enflammer spontanément lorsqu'on l'expose humide aux rayons solaires. C'est du moins ce qui est arrivé à M. Boettger en plaçant au soleil le phosphure brut à l'effet de le dessécher.

Nouveau réactif du sucre de raisin, par le même (1). — Ce procédé est spécialement applicable aux analyses d'urine de diabétiques. Après que l'urine à essayer a été introduite dans

(1) *Journal f. prakt. Chem.*, t. LXX, p. 432.

un verre à réactifs, on ajoute son volume d'une dissolution de carbonate de soude composée de la manière suivante :

Carbonate de soude cristallisé. .	1 part.
Eau.	3 —

Puis, une pointée de couteau de sous-nitrate de bismuth et on fait bouillir ; si le liquide est exempt de sucre de diabète, le sous-nitrate reste blanc tandis qu'il noircit plus ou moins, pour peu qu'il contienne du sucre de l'espèce *glucose*.

Le sucre de canne est sans action dans cette circonstance. De plus, l'auteur s'est assuré que la réaction que nous venons de signaler, n'appartient qu'au glucose et ses variétés et que, dans tous les cas, elle ne revient à aucun des principes contenus ordinairement dans l'urine, tandis qu'il a bien constaté que le tartrate de cuivre alcalin est réduit par l'acide urique.

Emploi du verre soluble dans la culture des céréales, par M. Knop (1). — M. Knop a obtenu d'excellents effets en trempant préalablement dans une dissolution de verre soluble, le blé et le seigle destinés à être semés. Ce fait vient à l'appui des expériences tentées par M. Paul Thénard (2) en vue d'utiliser dans le même but, non pas du verre soluble trop coûteux et qu'il faut préparer exprès, mais les silicates qui se produisent si abondamment dans les hauts-fourneaux et qui encombrent les usines sous le nom de *laitiers*.

Les expériences faites par M. Knop ont été terminées au mois d'octobre 1856 ; l'auteur continue ses essais cette année.

J. Nicklès.

---

(1) *Dingler's polytechn. Journal*, t. CXLIV, p. 399.

(2) *Journ. de pharm.*, février 1857, p. 151.

Observations et expériences sur la méthode de déplacement, comme moyen de prépârer les teintures alcooliques et les vins médicinaux.

Par M. H. Buignet.

Personne ne conteste aujourd'hui les avantages que présente la méthode de déplacement, lorsqu'il s'agit d'épuiser une substance médicamenteuse des matériaux solubles qu'elle renferme, et de présenter ces matériaux sous forme d'une liqueur aussi concentrée que possible. Ces avantages ont été si nettement et si parfaitement établis par MM. Boullay père et Polydore Boullay, dans les divers mémoires qu'ils ont publiés en 1833 et 1835, qu'il serait inutile d'y revenir aujourd'hui, et de chercher même à les confirmer par de nouvelles expériences.

Mais il est un point du travail de ces chimistes qui n'a été admis ni par le Codex de 1837, ni par les pharmacopées qui ont parû depuis cette époque, c'est celui qui a pour objet l'application du nouveau procédé à la préparation des teintures alcooliques et des vins médicinaux. — Comme, en pareil cas, le véhicule employé doit faire partie intégrante du médicament, et que son poids doit présenter un rapport constant avec celui des principes solubles qu'il a entraînés, il est indispensable que la méthode employée ne renferme aucune cause de variation ou d'incertitude, et qu'elle soit assez précise pour donner toujours le même produit, dans les mêmes circonstances. Or, il n'a pas semblé que la méthode de déplacement fût en mesure d'offrir cette garantie de son adoption. On a pensé que le mélange des couches liquides, signalé par M. Guillermond, que l'état hygrométrique des poudres, que le degré variable de leur finesse ou de leur tassement devaient exercer une influence nécessaire sur l'action dissolvante du véhicule, et modifier plus ou moins la nature des résultats obtenus.

J'ai eu occasion, dans ces dernières années, de faire un grand nombre d'expériences sur la valeur comparée des deux méthodes appliquées simultanément à la préparation des teintures. J'ai reconnu d'abord que le procédé du déplacement, pourvu qu'on

eût égard à certaines précautions qui sont, en réalité, très-simples et très-faciles à observer, donnait des produits tout aussi constants que celui de la macération ordinaire : puis, ayant déterminé comparativement la nature et la proportion des matériaux entraînés dans les deux circonstances, j'ai pu me convaincre que, sous ce double rapport, les teintures préparées par lixiviation offraient des avantages marqués et incontestables. Je vais exposer ici le résultat de mes expériences :

Lorsqu'on prend 100 grammes de quinquina jaune pulvérisé, et qu'on les traite par 400 grammes d'alcool à 56°, en suivant très-exactement le procédé du Codex, on obtient, après quinze jours de macération, une teinture qui réunit assez exactement les principes actifs et solubles de l'écorce, mais qui ne représente guère en poids que les trois quarts de l'alcool employé. La partie qui reste engagée dans la poudre de quinquina, peut être considérée comme ayant la même composition que celle qui a été recueillie à l'état de teinture ; et, comme celle-ci fournit à l'évaporation un résidu sec dont le poids est de 13gr.,50, on est fondé à admettre que le résidu laissé par l'évaporation de la première serait de 4gr.,50. Si donc on avait un moyen mécanique assez parfait pour extraire du quinquina tout le liquide qui a servi à l'épuiser, la quantité totale des matériaux solubles entraînés par macération, s'élèverait à 18 pour 100.

Si, maintenant, on dispose dans une allonge à déplacement 100 grammes du même quinquina au même état de division, et si on le traite de même par l'alcool à 56°, jusqu'à obtenir 300 grammes de teinture, on reconnaît que ces 300 grammes de teinture laissent à l'évaporation un résidu sec dont le poids est égal à 20gr.,58. En déplaçant par de nouvel alcool la quantité de liquide destinée à compléter 400 grammes de teinture, on trouve, en l'évaporant, qu'elle contient 1gr.,98 d'extrait sec, ce qui porte à 22gr.,56 pour 100, le poids des matériaux solubles entraînés dans cette circonstance.

Une pareille différence m'a paru assez importante pour motiver des essais analogues sur d'autres teintures. Voici les résultats obtenus pour quelques-unes des plus usitées, en prenant toujours 100 grammes de substance, et déterminant le poids des matériaux entraînés par 400 grammes d'alcool :

Nom des teintures.	Résidu sec par macération.	Résidu sec par lixiviation.
Quinquina gris.	18,40	22,96
Gentiane.	24,80	29,20
Valériane.	15,20	17,44
Rhubarbe.	47,60	53,60
Digitale.	30,64	38,80
Colchique (bulbes).	25,60	27,60
Colchique (semences). . .	4,88	5,60
Noix vomique.	9,20	12 »
Séné.	20,08	25,36
Cantharides.	13,04	15,20

Ainsi, le résultat observé à l'égard du quinquina jaune est un résultat très-général que l'on peut exprimer en disant : que lorsqu'on traite une substance médicamenteuse par quatre parties d'alcool, la quantité de principes solubles qu'on peut en extraire par lixiviation est infiniment plus considérable que celle qu'on en retire par la macération ordinaire. Il est vrai que, dans ce dernier cas, la proportion de quatre parties d'alcool n'est pas toujours suffisante pour opérer l'épuisement; mais, en employant celle de cinq parties que M. Personne a reconnue comme la plus favorable, on arrive encore au même résultat. Voici les nombres que fournit le quinquina rouge pour lequel les avantages de cette nouvelle proportion ont été particulièrement démontrés :

Par macération, en tenant compte de la quantité de liquide resté dans le marc. . . . . 28gr.,80 pour 100
Par lixiviation. . . . . 32. » » »

Il y a donc décidément quelque chose que le procédé de la lixiviation permet d'extraire des substances médicamenteuses, et qui ne se retrouve pas, au même degré du moins, dans les teintures préparées selon la formule du codex.

Quand on observe avec attention ce qui se passe dans la teinture de quinquina préparée par déplacement, on voit que les diverses couches qui se succèdent se troublent réciproquement à mesure qu'elles viennent à se mêler dans la carafe qui leur sert de récipient; de telle sorte que, quand la teinture est complète, elle présente un abondant dépôt de matière jaune rougeâtre que l'on peut séparer par le filtre, et dont le poids s'élève aux

deux centièmes environ de celui de l'écorce. Le même phénomène peut s'observer avec la même évidence dans la plupart des autres teintures obtenues par déplacement; et le dépôt qui se forme alors instantanément et en quantité considérable est exactement de même nature que celui qui se produit lentement et en très-petite quantité dans les teintures préparées par macération. M. Leroy, de Bruxelles, qui a fait une étude particulière du dépôt formé dans la teinture d'ipécacuanha, l'avait considéré comme un produit d'altération ou plutôt comme une espèce de dédoublement qu'éprouverait à la longue, soit l'émétine, soit l'acide ipécacuanhique. Mais la rapidité avec laquelle il se forme dans la teinture préparée par lixiviation, ne permet pas d'admettre une semblable hypothèse.

On doit comprendre, ainsi que l'a fort bien dit M. Boullay en rendant compte du travail de M. Leroy, que dans l'ipécacuanha, comme dans le quinquina et la plupart des autres substances, il existe certains principes que l'eau et l'alcool sont incapables de dissoudre par eux-mêmes, mais qu'ils dissolvent très-bien à la faveur de l'extractif, et à proportion qu'ils en sont plus chargés. Par cette raison, les premières portions de liqueurs qui passent dans le procédé de la lixiviation doivent en renfermer des quantités comparativement très-grandes; et quand ensuite elles viennent à s'affaiblir par leur mélange avec les couches subséquentes, elles n'ont plus la même puissance pour conserver et maintenir dissous ces principes particuliers qui, dès lors, abandonnent le véhicule et se précipitent sous forme pulvérulente. Il ne faut pas croire, toutefois, qu'ils se déposent ainsi en totalité du sein de la teinture. Quelque intervalle de temps qui se soit écoulé depuis que celle-ci est préparée, elle en renferme toujours une quantité plus considérable que celle qui convient à la staturation proprement dite, en sorte que ce n'est que lentement et progressivement qu'elle abandonne l'excès de ce qu'elle peut retenir, et qu'il en résulte alors une sorte d'instabilité permanente dans l'équilibre de ses principes constituants.

Quoi qu'il en soit, la quantité de matière insoluble qui se dépose, étant toujours très-faible en comparaison de celle qui se trouve retenue en dissolution, il importe de savoir quelle est la

nature chimique de cette substance, et quelle influence elle peut exercer sur l'action thérapeutique du médicament.

J'ai recueilli avec le plus grand soin les dépôts formés dans les teintures de quinquina, d'ipécacuanha, et de digitale, et après les avoir parfaitement lavés, j'ai recherché dans chacun d'eux la présence du principe alcaloïdique auquel est due l'action spéciale de ces trois substances. Le procédé que j'ai suivi est simple : j'ai attaqué la matière par un mélange d'alcool et d'acide acétique à la température de l'ébullition; j'ai précipité la dissolution obtenue par le sous-acétate de plomb liquide; puis, après avoir précipité l'excès de plomb par l'alcool sulfurique, j'ai recherché dans le liquide filtré la présence de l'alcaloïde. Or, dans chacun des trois cas, il m'a été possible d'en constater les caractères : la quinine s'est retrouvée dans le dépôt du quinquina; l'émétine dans celui de l'ipécacuanha; la digitaline, dans celui de la digitale.

Ainsi, la substance qui se dépose dans les teintures n'est pas une substance inerte dans la véritable acception du mot : c'est une combinaison particulière dans laquelle l'alcaloïde ou principe actif des matières médicamenteuses entre toujours en proportion plus ou moins notable. Sa présence n'est donc pas indifférente à l'action médicale des teintures; et, comme elle abonde surtout dans celles qui sont préparées par déplacement, on comprend qu'elle doit leur donner une incontestable supériorité.

C'est un point, d'ailleurs, que l'on peut vérifier par expérience directe : que l'on prenne une même quantité de deux teintures de quinquina préparées l'une par macération, l'autre par lixiviation, et qu'après les avoir évaporées toutes deux à moitié de leur volume, on les traite par une même quantité de solution aqueuse de tannin, il s'y formera de part et d'autre un précipité abondant. Mais celui qui se sera formé dans la teinture par lixiviation, aura toujours un poids plus considérable.

Voici les résultats obtenus pour 100 grammes des teintures qui suivent, et 4 grammes de tannin en dissolution :

Noms des teintures.	Lixiviation.	Macération.
Quinquina jaune.	3,68	3,12
Quinquina gris.	2,18	1,50
Ipécacuanha.	3,30	2,95
Colchique (bulbes).	0,90	0,66
Colchique (semences).	0,31	0,30
Noix vomique.	1,90	1,50
Quinquina jaune (3 part. alcool). .	4,20	3,12
Quinquina rouge (5 part. alcool). .	2,42	2,12

En rapprochant ces résultants de ceux que nous avons déjà rapporté, il est impossible de méconnaître les avantages attachés à la méthode de déplacement. Ces avantages peuvent se résumer en deux points principaux, savoir :

1°. Que le produit obtenu est toujours plus abondant, puisque le procédé permet de recueillir très-exactement quatre parties de teinture pour une de substance ;

2°. Qu'il renferme, malgré cette circonstance, plus de matériaux actifs et solubles sous le même poids, puisqu'il laisse un résidu plus abondant par évaporation, et qu'il donne plus de précipité par la solution aqueuse du tannin.

Il s'agit maintenant de rechercher si les inconvénients qu'on a signalés comme inhérents à cette méthode, sont, en effet, de nature à balancer ces précieux avantages.

Le principal reproche qu'on lui ait adressé est, ainsi que nous l'avons dit, de fournir des produits variables ; non que les différences aient été positivement constatées par expérience, mais parce qu'elles ont été regardées comme une conséquence forcée de la méthode elle-même et des causes de variations qu'elle renferme.

Au premier rang de ces causes, on a placé le mélange des couches liquides. On a reconnu que le déplacement ne s'opérait pas avec une régularité absolue, et que l'eau, par exemple, qui sert habituellement à déplacer l'alcool, se mêlait toujours plus ou moins à ce liquide, et troublait ainsi la netteté du résultat obtenu.

Mais il suffit de consulter le mémoire de MM. Boullay pour reconnaître que ce n'est pas là une cause de variation absolue et indispensable. Rien n'est plus facile que de faire disparaître l'in-

certitude qu'elle présente en supprimant le déplacement par l'eau et lui substituant celui qu'on peut obtenir à l'aide d'un alcool semblable à celui de la teinture. Il est rare que les poudres organiques retiennent par affinité capillaire un volume de liquide plus considérable que leur volume propre. C'est donc une partie ou une partie et demie d'alcool qu'il faudrait verser sur le marc pour déplacer la teinture qu'il retient, et il est à remarquer que cet alcool ne serait pas perdu pour l'opération, puisqu'il pourrait être déplacé à son tour par l'eau et utilisé ensuite selon le besoin. En tout cas, comme il ne ferait pas partie de la teinture, l'inconvénient relatif au mélange des deux liquides se trouverait par là complétement écarté.

Mais voici un autre inconvénient qui a aussi sa gravité. On a objecté que la lixiviation exigeait un degré de tassement particulier pour chacune des poudres mises en expérience et que la même poudre ne pouvait donner une teinture identique qu'à la condition d'être toujours également et uniformément tassée.

Je dirai, à cet égard, que j'ai préparé un très-grand nombre de teintures par déplacement en employant la même substance et le même alcool, et faisant simplement varier le degré de tassement. J'obtenais ainsi des produits qui exigeaient plus ou moins de temps pour être préparés, mais dont la densité était toujours la même ou du moins ne variait que dans des limites très-restreintes. Il paraîtra surprenant peut-être qu'une teinture qui met plus de temps à s'effectuer qu'une autre ne soit pas plus chargée. Mais je rappellerai ici que ce résultat est parfaitement conforme à ce qui a déjà été observé par un grand nombre d'expérimentateurs sur l'inutilité de la macération préalable. MM. Boullay ont reconnu les premiers qu'on ne gagnait rien à laisser macérer la substance dans l'allonge avant de permettre l'écoulement de l'alcool. D'autres praticiens ont fait ensuite la même remarque. M. Guillermond est même allé plus loin, puisqu'il a trouvé que, dans certains cas, la macération préalable avait pour effet de diminuer la quantité de matière dissoute. Ainsi, il a vu que la teinture de ciguë était moins riche après une macération préalable qu'après un déplacement continu.

J'ai fait moi-même plusieurs expériences avec la poudre de

ciguë en prenant le plus grand soin pour me mettre à l'abri des influences étrangères, et pour rendre les résultats aussi comparables que possible. Voici les chiffres qu'elles m'ont fournis :

100 grammes de teinture de ciguë, préparée par déplacement continu, sans macération préalable, ont laissé à l'évaporation un résidu d'extrait sec pesant 5gr.,24. La densité de la teinture était égale à 0.9420.

100 grammes de teinture de ciguë, préparée par déplacement, mais avec macération préalable de 24 heures, ont laissé un résidu d'extrait sec pesant 5gr.,32. La densité de la teinture était égale à 0,9422.

Ainsi, la différence entre les deux teintures a été véritablement très-faible puisqu'elle n'apas excédé 1/60e pour la proportion de matière dissoute. Mais, contrairement à ce qu'avait vu M. Guillermond, c'est celle où j'avais pratiqué la macération préalable, qui a été la plus riche.

Quoi qu'il en soit, on peut considérer la macération préalable comme n'ayant pas d'effet appréciable pour augmenter la proportion de matière dissoute, et on comprend alors que le degré de tassement qui n'a d'autre effet que celui de retarder le passage de l'alcool, et par suite de prolonger son contact avec la poudre, soit lui-même sans influence sensible sur la composition de la teinture obtenue.

S'il n'y a pas à se préoccuper des variations que peut introduire une pareille cause, je ne crois pas qu'on doive s'inquiéter davantage de celles qui peuvent résulter du degré de finesse des poudres. On comprend qu'il soit toujours possible de les avoir également ténues. Rien ne s'oppose à ce qu'on emploie les poudres tamisées de nos pharmacies qui sont toujours identiques et au même état de division. La matière organique ne se gonflant pas au sein de l'alcool, comme au sein de l'eau, on n'a pas à redouter les effets de cette tuméfaction, et tout ce qui peut arriver de plus fâcheux est que la teinture mette trois ou quatre jours à passer, au lieu de deux. J'ai employé toujours des poudres tamisées et je n'en ai trouvé aucune qui ait refusé complétement passage à l'alcool.

Une condition très-importante pour avoir toujours une pénétration régulière et uniforme, est que les poudres soient parfaitement sèches au moment où on les introduit dans l'allonge à déplacement. On sait avec quelle promptitude les substances

organiques absorbent l'humidité de l'air et avec quelle facilité elles s'agglomèrent quand elles en sont une fois pénétrées. Ce sont ces agglomérations, ces grumeaux de poudre, si je puis m'exprimer ainsi, qui constituent un des plus graves inconvénients de la méthode en rendant la masse irrégulièrement pénétrable et produisant les fausses voies dont on a tant parlé. Le moyen d'y remédier est de dessécher les poudres au moment même de les introduire dans l'appareil : l'opération marche alors avec une grande netteté et l'alcool descend uniformément, pénétrant tous les points de la masse et formant toujours à l'extérieur des zones horizontales d'une extrême régularité.

Parmi les causes qui agissent pour modifier la composition des teintures, une des plus importantes est le degré de la température au moment de leur préparation. L'influence exercée par cette cause est telle qu'elle surpasse, dans certains cas, celle qui provient de toutes les autres causes réunies. En prenant pour exemple la teinture de quinquina, voici ce qu'on observe :

A la température de 6°, (et l'on peut considérer cette température comme étant une des plus basses auxquelles la préparation puisse être faite) une teinture de quinquina jaune préparée par lixiviation en recueillant 150 grammes de teinture pour 50 grammes de poudre, s'est trouvée avoir une densité égale à 0,948, et le résidu laissé par l'évaporation de 100 grammes de ce liquide a été de 6gr.,42.

La même teinture préparée à la température de 25°, toutes les autres conditions restant absolument les mêmes, a présenté une densité de 0,950, et le résidu sec qu'elle a laissé par évaporation a été de 6,86 pour 100.

Ainsi, entre la teinture de quinquina préparée en hiver, et la même teinture préparée en été, il peut exister, sous le rapport de la richesse en matériaux solubles, une différence de 642 à 686, c'est-à-dire de 1/15 environ. Sur quels principes porte cette différence ? Il est facile de reconnaître qu'elle porte principalement sur la combinaison du rouge cinchonique avec les alcaloïdes ; car si l'on traite une même quantité des deux teintures par une même quantité de solution aqueuse de tannin, on obtient des précipités dont le poids est très-différend :

Dans 100 grammes de teinture préparée à 6°, le poids du précipité est de 3gr.,64, tandis qu'il est de 4,20 dans la même quantité de teinture préparée à 25°.

Si l'on fait une expérience analogue avec la gentiane, on arrive à des résultats semblables, quoique la différence soit un peu moins marquée :

100 grammes de teinture de gentiane préparée à 6°, laissent à l'évaporation un résidu sec de 6gr.,76.

100 grammes de la même teinture préparée à 18°, laissent à l'évaporation un résidu sec de 6gr.,98.

On voit, par ces expériences, que si l'on doit se préoccuper des variations qui peuvent exister dans la composition des teintures, c'est surtout au degré de la température qu'il faut attacher la plus grande importance, et non pas aux circonstances particulières exclusivement inhérentes à la méthode de déplacement, et que l'on a regardées comme rendant cette méthode incertaine et défectueuse. Ma conviction est qu'en employant toujours des poudres bien sèches, et retirant toujours la même quantité de liquide pour la même quantité de poudre, les teintures obtenues par cette méthode sont tout aussi constantes dans leur composition que celles qu'on obtient par le procédé ordinaire du Codex. Il reste alors l'avantage incomparable d'avoir des teintures beaucoup plus riches, avec la même quantité de substance, et de les obtenir dans un espace de temps plus court.

Une dernière observation qui m'a frappé dans le cours de ces expériences, est celle qui se rapporte à la quantité d'alcool nécessaire pour produire l'épuisement. J'ai préparé plus de deux cents teintures par lixiviation, en étudiant avec soin l'état du liquide aux diverses périodes de son passage dans le récipient, et j'ai constamment trouvé que lorsque les substances avaient été traversées par trois parties d'alcool, elles ne cédaient presque plus rien aux portions qui venaient ensuite. Dans certains cas même, il m'a suffi de deux parties d'alcool pour obtenir l'épuisement, fait qui avait été observé déjà par MM. Boullay à l'égard du quinquina; tandis que M. Personne a reconnu que les quatre parties prescrites par le Codex étaient presque toujours insuffisantes dans le procédé de la macération. Il y aurait donc lieu, si l'on adoptait la lixiviation pour la préparation des teintures, de réduire la proportion d'alcool au lieu de l'augmenter, et de se borner à recueillir trois parties de produit pour une

substance. Si les teintures étaient préparées d'après cette méthode et suivant cette proportion, elles constitueraient des médicaments d'une grande activité, analogues à ceux qui ont été préconisés en Angleterre dans ces derniers temps, et qu'on a désignés sous le nom de *liqueurs de Battley*, d'après le nom du chimiste qui le premier les a fait connaître. Elles auraient seulement le double avantage d'une préparation plus facile et d'une composition plus constante.

Tout ce qui vient d'être dit des deux méthodes appliquées simultanément à la préparation des teintures, doit s'entendre également et avec tout autant de raison de leur emploi comparé, dans la préparation des *vins médicinaux*. Il faut remarquer seulement que la différence entre les produits obtenus est beaucoup moins tranchée que dans le cas des teintures, parce que la proportion de matière médicamenteuse est en général beaucoup moindre. Ainsi, en prenant le quinquina pour exemple, on sait que la teinture de cette substance est préparée *au quart*, tandis que le vin l'est au *seizième* seulement. Malgré cette circonstance, la différence est encore très-sensible, comme on peut en juger par les résultats suivants :

100 grammes de vin de quinquina gris, préparé par macération, ont laissé un résidu sec pesant 3gr.,16.

100 grammes du même vin préparé par lixiviation, ont laissé un résidu sec pesant 3gr.44.

La densité du premier vin était de. 0,999
Celle du second était de. 1,000

Dans le vin par macération, une bonne portion du produit était restée dans le marc et avait été perdue pour l'opération; dans le vin par lixiviation, on avait recueilli très-exactement 16 parties de vin pour 1 d'écorce.

100 grammes de vin par macération, traités par 1 gramme de tannin en dissolution aqueuse, ont fourni un précipité de tannate d'alcaloïde pesant 0gr.,129.

100 grammes de vin par lixiviation, traités de la même manière, ont fourni un précipité de même composition dont le poids s'est élevé à 0gr.,163.

De pareils résultats qui se sont reproduits les mêmes pour une foule d'autres substances, ne permettent pas de douter que,

dans la préparation des vins médicinaux, la méthode de déplacement soit en effet préférable à celle de la macération ordinaire, lorsqu'il est reconnu d'ailleurs qu'en prenant les précautions que j'ai indiquées pour les teintures, elle fournit des produits tout aussi constants dans les mêmes circonstances.

En résumé :

Des faits et observations qui précèdent, je crois pouvoir conclure :

I. Que la méthode de déplacement proposée par MM. Boullay pour la préparation des teintures alcooliques, fournit des produits tout aussi constants que le procédé de la macération ordinaire;

II. Que l'augmentation qu'elle détermine dans la proportion des matériaux dissous est en effet très-considérable, puisqu'elle s'élève au quart du poids de ces matériaux dans le cas ordinaire où l'on emploie quatre parties d'alcool, et qu'elle irait même jusqu'à la moitié si l'on réduisait la proportion de ce liquide à trois parties seulement.

III. Que le dépôt qui se forme instantanément et en quantité considérable dans les teintures par déplacement, est constitué par une combinaison dans laquelle entre toujours pour une part plus ou moins notable le principe actif des substances médicamenteuses.

IV. Que la quantité qu'elles en retiennent à l'état de dissolution, à la faveur de l'extractif dont elles sont très-chargées, n'est pas sans importance pour leur action médicale, puisqu'elle leur donne la propriété de précipiter plus abondamment par la solution aqueuse de tannin.

V. Que les causes de variation qui ont été signalées comme rendant la méthode de déplacement incertaine et défectueuse, ne sont rien en comparaison de celles qui tiennent à la condition de température, et qui sont par conséquent indépendantes de la méthode elle-même. L'expérience montre que, pour la teinture de quinquina, la différence peut aller jusqu'au 1/15 du poids des matériaux dissous, suivant qu'elle est préparée en été ou en hiver.

VI. Que la proportion de trois parties d'alcool que MM. Boullay ont trouvée plus que suffisante pour épuiser une partie de quinquina, suffit également pour épuiser une partie des autres substances, tandis qu'il en faut quatre parties et même cinq dans le procédé ordinaire de la macération.

VII. Que si l'on adoptait l'usage de préparer les teintures par déplacement et avec trois parties d'alcool seulement, les produits obtenus représenteraient beaucoup mieux que les teintures actuelles, la partie active des substances médicamenteuses rassemblée sous un petit volume et dégagée de toute la portion d'alcool qui n'est pas nécessaire à sa conservation.

VIII. Enfin, que la méthode de déplacement est encore celle que l'on doit préférer dans la préparation des vins médicinaux, puisque, donnant des produits tout aussi constants que la macération ordinaire, elle les donne plus riches en matériaux solubles, et surtout en matériaux précipitables par le tannin.

De l'eau minérale sulfureuse de Gazost, *son analyse.*

Par M. Ossian Henry père, membre de l'Académie impériale de Médecine, etc., etc.

Historique et description des sources de la vallée de Gazost (Hautes-Pyrénées).

Dans le voisinage des belles vallées de Cauterets et de Barèges, à peu de distance aussi de celle de Bagnères de Bigorre, il en existe une qui n'offre pas moins que celles-ci d'intérêt au voyageur, au géologue et au médecin; je veux parler de la vallée de Gazost dans le département des Hautes-Pyrénées, moins connue sans aucun doute parce que l'absence de routes commodes la rendent plus difficilement accessible; elle possède néanmoins aussi ses richesses.

Comme paysage elle ne laisse rien à désirer par l'aspect grandiose, sauvage et varié de ses sites; dominée par les pics du *Montaigu*, du *Bigalon*, et couverte de neige pendant toute ou presque toute l'année. La vallée de Gazost est sillonnée par une multitude de torrents, dont les eaux coulent en cascades multipliées, et pro-

duisent le plus bel effet ; des blocs de roches schisteuses calcaires et granitiques offrent à côté de prairies et de forêts de sapin, ou d'autres arbres, des contrastes d'aspect qu'on ne se lasse pas d'admirer. Cette vallée, un peu plus rétrécie que les autres, permet aussi de mieux embrasser son paysage et de juger plus facilement son ensemble.

Outre les prairies couvertes de troupeaux, outre les diverses cultures qu'on y voit à chaque pas, on peut parler encore des exploitations de forêts de sapins, avec leurs belles scieries mécaniques, celles de carrières d'ardoise et même de marbre, etc. ; mais ce qui nous avait amenés dans ce pays intéressant ce fut l'existence de plusieurs sources d'eaux minérales dont on désirait avoir l'analyse faite en grande partie sur place.

On compte en effet dans la ville de Gazost plusieurs sources, laplupart *sulfureuses*, dont quelques-unes sont fréquentées depuis longues années, surtout par les gens malades du pays, et employées en même temps pour le traitement du bétail. L'eau dans le langage des montagnes est dite *houn pude* (*fontaine puante*).

J'avais donc été invité par deux des principaux pharmaciens de Bordeaux, MM. Ferrand et Dannecy, à analyser aux sources mêmes celles qui viennent d'être mentionnées. Afin de remplir cette tâche je me suis mis en route dans les premiers jours du mois d'avril dernier.

Profitant alors de l'aimable et cordiale hospitalité de la famille Burgade, propriétaire ou fermière de quelques-unes des sources de Gazost, ainsi que du bon accueil des personnes qui m'appelaient, favorisé en outre par un beau temps, je me rendis dans la vallée.

Après avoir traversé la jolie ville de Lourdes puis le bourg de Joncallas, on arrive au village de Gazost situé à 16 kilomètres de la première ville ; c'est là que commence la vallée de Gazost et c'est à 4 kilomètres plus loin qu'on arrive aux sources indiquées. Trois des sources sulfureuses existent dans une gorge des plus pittoresques dite vallée de *Biès*, au fond de laquelle s'élève le *pic de Bigalon*. Aux deux tiers de la profondeur de cette petite vallée on trouve à mi-côte et au bas du ravin trois sources, distantes entre elles de 100 à 200 pas, et désignées par les noms de *source Burgade*, *source du pré* et *source du torrent*.

Examinons ces trois sources d'abord, qui toutes trois sont de nature sulfureuse et à peu près identiques.

Source Burgade.

Cette source fort importante par son débit, existe dans un petit bâtiment clos et couvert où l'on remarque quelques baignoires et un appareil de chauffage fort rudimentaire. L'eau s'échappe du fond d'une roche schisteuse où elle est naturellement captée et coule avec grande abondance. A l'époque de mon passage la source était beaucoup augmentée par la fonte des neiges qui commençait à s'opérer; aussi le degré *sulfhydrométrique* ou *sulfométrique* de l'eau fut-il inférieur à celui qu'on note pendant la saison d'été.

C'est l'eau de cette source qu'on emploie avec un grand succès pour donner des bains, et pour laver les bestiaux malades.

Sources du pré et du torrent.

Celles-ci situées à quelques pas de la précédente sont sur le même plan, mais à des élévations différentes; la première dite du Pré n'est pas encore captée, ni l'autre dont nous allons parler; la première s'échappe des fissures d'une roche au bord d'un pré, en présentant une sulfuration assez élevée, une limpidité parfaite, et tous les caractères d'une eau franchement minérale. La seconde, connue sous le nom de *source du Torrent*, sort aussi des fissures d'une roche schisteuse noirâtre, et au fond du ravin à côté du torrent, et elle est reçue dans une petite fosse ou bassin naturel.

Le degré sulfhydrométrique qu'elles accusent est élevé; de plus on aperçoit en outre dans le bassin quelques bulles gazeuses s'échappant par intermittence, et qui viennent crever à la surface du liquide; ce gaz est de l'azote presque pur.

Nota. On a l'intention de capter définitivement ces deux sources qui pourront rendre plus tard d'utiles services surtout comme buvettes.

Source Nabéas.

A 1 kilomètre environ de la petite vallée de Biès, et en entrant dans une plus large, celle de Gazost proprement dite, on

arrive à une nouvelle gorge où les accidents du sol, les cascades diverses offrent un tableau délicieux. C'est là qu'à une certaine élévation existe la belle source sulfureuse de *Nabéas*, appartenant à la vallée ; on n'y arrive qu'après avoir gravi, à l'aide de chevaux, un chemin très-difficile. La source est enfermée dans une petite cabane en planches, close et couverte.

Elle émerge d'une magnifique roche schisteuse, disposée par la nature d'une manière des plus pittoresques, et coule avec un débit abondant.

L'eau en est *froide*, d'une *parfaite limpidité*, laissant apercevoir quelques bulles gazeuses et indiquant par le sens et les réactifs l'existence d'une eau sulfureuse des plus franches.

Dans le bassin de réception de cette source, on trouve une grande quantité de glairine mêlée de filaments blanchâtres de sulfuraire et de masses noirâtres dues à du sulfure de fer qui les colore, et que le principe sulfureux produit en réagissant sur quelques principes ferrugineux de la roche schisteuse.

Le même effet avait été reconnu aussi à la *source du Torrent* et sur les parois de la rigole par laquelle s'échappe la source *Burgade;* les voûtes de toutes les sources elles-mêmes sont noires par la même cause.

Quant à la *source du Pré*, nous avons remarqué à son point d'émergence et le long de la roche où égoutte le liquide, une jolie *conferve* de couleur rosée semblable à celle des fleurs de pêcher.

Dans la grande rigole extérieure qui sert d'écoulement à l'eau de la source Burgade, et dans une assez longue étendue où elle va aboutir au torrent principal de la vallée de Biès, on voit dans tout le trajet des paquets de *sulfuraire* tantôt blanche filamenteuse, tantôt grise-noirâtre disposée en petites houppes soyeuses. Cette conferve, empâtée dans quelques masses, un peu glaireuse, est onctueuse au toucher, adhère aux plantes ou branchages qui existent au fond et sur les bords de la rigole. Nous reviendrons plus loin sur ce produit confervoïde.

Source ferrugineuse.

Dans une autre petite vallée, dite vallée *Fontède*, qui se lie aux précédentes et qui dépend toujours de celle de Gazost, on

connaît l'existence d'une source ferrugineuse qui, dans certains cas, pourrait être fort utile comme agent médical avec les autres eaux sulfureuses.

Pendant mon séjour à Gazost, cette source était envahie par l'eau du torrent fortement grossi ; il m'a donc été impossible de l'examiner. J'ai pu apercevoir seulement sa position.

M. Paillasson, pharmacien distingué à Londres, avait depuis longtemps disposé tout pour faire l'analyse de cette eau ferrugineuse ; mais des circonstances l'ayant arrêté dans son travail, il a bien voulu me confier quelques produits d'évaporation directe et autres pour que je pusse les examiner. Je n'ai pu que le faire superficiellement ; mais il est toutefois résulté pour moi, que l'eau de la susdite source est *très-riche en principe ferrugineux*, et qu'on y trouve également *un peu de manganèse* avec des indices d'*arsenic* ; enfin qu'à côté du fer on reconnaît une quantité très-notable de matière organique unie sans doute à cet élément, comme cela a lieu dans des *eaux crénatées*, eaux qui se rencontrent si souvent au voisinage de certaines eaux sulfureuses.

Nous pensons que cette source est capable d'avoir un jour une importance sérieuse, et nous croyons alors devoir engager M. Paillasson, placé à peu de distance des sources de la vallée de Gazost, de reprendre son travail afin de lui donner toute l'extension qu'il mérite et qu'il est capable d'y apporter.

Essais analytiques.

Après cet exposé de la position des sources de Gazost, il me reste à parler de leur nature et de leur composition chimique.

Leur nature chimique paraît être identique : c'est le *sulfure de sodium*, associé à quelques sels divers et surtout *au chlorure iodure et bromure*, qui en font la base.

Ces eaux sont froides et marquent 12°,5 à 13 degrés centig.

Leur odeur sulfureuse au griphon se rapproche assez de celle des œufs cuits ; mais exposées et agitées à l'air, ou mêlées à un acide, ces eaux offrent un *caractère sulfureux* bien plus *manifeste*, car alors l'*hydrogène sulfuré se fait sentir d'une manière prononcée.*

Une pièce d'argent décapée, plongée dans l'eau minérale aussitôt son puisement, *ne perd sa couleur brillante* que très-faiblement en devenant *jaunâtre*; même si on fait couler l'eau à sa surface et au contact de l'air, le *métal devient brun bistré*, puis *noir*, dans un espace de temps assez court.

Quant à la saveur des eaux, elle est fraîche et sulfureuse.

Lorsque, par l'addition d'une petite *quantité de sulfate de plomb*, on a enlevé tout le soufre, le liquide laisse reconnaître au goût et à l'odorat quelque chose qui rappelle les *produits marécageux*. Les réactifs *spéciaux* pour les éléments *sulfurés* ont donné, savoir :

1° L'*acide arsénieux*, un *précipité jaune*, mais *seulement* après l'addition d'un acide (l'acide chlorhydrique).

2° L'*azotate d'argent*, un *dépôt noir* ou *brun noir* abondant surtout après l'*addition de l'ammoniaque*.

3° Les *protosulfates* de *fer*, de *zinc*, de *manganèse*, des précipités *noirs*, *blancs* ou *rosés* abondants.

4° Le *tartrate de potasse et d'antimoine*, un dépôt *jaune orangé*.

5° Les *sulfate et carbonate de plomb* sont devenus *noirs* assez promptement et la liqueur a *conservé sa neutralité au papier bleu de tournesol*.

6° Le *phosphate d'argent* est passé du *jaune serin* au *vert noir* ssez *foncé*.

7° L'*argent en feuilles* n'a acquis qu'une teinte à peine bistrée dans un flacon complétement rempli et à l'abri de l'air.

8° Les *sels de barite solubles* n'ont accusé que des *carbonates*, *silicates*, *phosphates*, mais à peine des *traces de sulfates*.

9° Lorsque l'eau a été *désulfurée* par un peu de sulfate de plomb, elle accusa, par l'*azotate d'argent*, après avoir *été* filtrée, la présence de beaucoup de *chlorure* accompagné d'*iodure et de bromure* en proportions notables.

10° Dans la *même eau désulfurée*, le *nitrate de palladium* a formé un précipité brun, noir abondant, composé de matière organique et d'*iodure palladique*.

N° 1. *Expérience.*

1000 grammes d'eau évaporée avec grand soin, ont donné un *résidu d'un blanc sale ou grisâtre,* qui pesait, séché à 105 degrés centigrades, 0gr.,57.

Il contenait : des *principes sulfurés divers,* composés soit de restes de *sulfures* non altérés, soit d'*hyposulfites, sulfites* et *sulfates ;*

La *soude* et même la *potasse* étaient reconnaissables à côté de la *silice,* de la *chaux* et de traces de *magnésie;* on y a vu aussi des indices d'*oxyde de fer,* beaucoup de matière *organique* fournissant des produits ammoniacaux et sulfureux; enfin on a obtenu des vestiges de phosphates.

N° 2. *De la nature des sulfures.*

Le principe sulfureux est tout *entier combiné* dans l'eau sulfureuse de Gazost, et il s'y trouve quelques traces d'acide *sulfhydrique libre,* elles sont à peu près impondérables. Pour nous convaincre de la nature des sulfures, nous avons mis en expérience un poids assez considérable d'eau minérale récemment puisée, après y avoir ajouté du sulfate de plomb en poudre très-fine. Lorsqu'à la suite d'une agitation vive et d'un contact assez prolongé, on a filtré, toute l'odeur d'hydrogène sulfuré avait disparu; on a évaporé alors avec soin à siccité une quantité déterminée de liquide, afin d'apprécier et de constater dans le résidu le poids des *sulfates produits.* Ces sulfates étaient à base de soude avec une quantité non douteuse de *sulfate de chaux et même de magnésie.* L'eau intacte ne donnant que fort peu de *sulfates* en présence de l'acide chlorhydrique et après sa concentration, les *sulfures* sont donc principalement à *base de soude, de chaux et même de magnésie* dans l'eau de Gazost qui nous occupe.

N° 3. *Iodure et bromure.*

Plusieurs litres de l'eau de Gazost *bien désulfurée par le sulfate de plomb* ont été additionnés d'un excès d'azotate acide d'argent.

Le précipité recueilli fut séché avec soin après lavage et on en a pris le poids.

Une partie pesée à part a été mêlée de sable pur et de *cyanure d'argent*, et le tout bien séché, introduit dans un tube fort long, un peu étroit, soumis d'après les indications des procédés de MM. Ossian Henry fils et Humbert, à un courant de chlore pur très-sec. Pendant ce passage, on a chauffé le mélange et le tube n'a pas tardé à se tapisser de jolis *cristaux aiguillés*, quand on le refroidissait surtout avec un peu de glace ou de coton imbibé d'éther sulfurique. Ces cristaux recueillis et examinés à part ont donné les caractères physiques et chimiques *des iodure et bromure de cyanogène.*

N° 4.

De l'eau désulfurée additionnée d'azotate de palladium a fourni *un dépôt noir ou brun noir* qui ne s'est réuni qu'au bout de quelque temps. Ce dépôt recueilli lavé, a été chauffé légèrement avec de l'ammoniaque, puis on a filtré, le liquide clair obtenu concentré un peu et mêlé de *solution récente d'amidon*, puis saturé par l'acide nitrique nitreux n'a pas tardé à donner une coloration *bleue* ou d'un *violet rosé.*

N° 5.

L'eau de Gazost, toujours désulfurée préalablement, a été mêlée de potasse *très-pure* (bien *reconnue à part exempte d'iode*); on l'a ensuite évaporée à siccité et le résidu traité par l'alcool rectifié puis filtré a fourni après évaporation un résidu qui, additionné de solution récente d'amidon et d'acide nitrique nitreux, a développé de suite une belle couleur bleue.

Il n'y a donc aucun doute de l'existenee de l'*iode* et même de celle du *brome* dans l'eau sulfureuse de Gazost.

Nota. — Déjà MM. Paillasson et Latour de Trie avaient reconnu le premier de ces éléments comme leur analyse en fait foi (1).

	Eau. 1000 gr.
(1) Chlorure de sodium.	0,390
— de magnésium. . .	0,015
— de calcium.	0,004
Sulfhydrate de soude.	0,046 = *sulfure de sodium.*

N° 6. *Ammoniaque.*

J'ai distillé avec de la chaux une certaine quantité d'eau de Gazost, et dans le produit volatif recueilli chargé de quelques vestiges sulfureux, j'ai pu reconnaître une petite quantité d'*ammoniaque.*

Le liquide d'abord précipita en *flocons blancs* quand on y ajouta une *solution claire de phosphate de magnésie;* puis une autre partie saturée d'acide sulfurique, évaporée presque à sec et traitée par la potasse, dégagea immédiatement l'ammoniaque facilement reconnaissable par ses caractères spéciaux.

N° 7.

J'ai pu déterminer à plusieurs reprises aux sources mêmes le *degré sulfhydrométrique* de l'eau de Gazost avec une liqueur d'iode *récemment préparée*, et en m'entourant de tous les soins qui sont indispensables pour l'exactitude des résultats.

Les 3, 4, 5, 6 *avril* 1857, par des temps favorables, j'ai obtenu :

	1° *Source Nabéas*	(terme moyen). . . .	13°,2
Non captées.	2° *Source du Pré*. . . .	id.	11°
	3° *Source du Torrent* .	id.	11°,9 à 12°
	4° *Source Burgade*. . .	id.	8°, à 7°

Cette dernière était mêlée alors de beaucoup d'eau provenant de la fonte récente des neiges (comme on l'a dit plus haut).

Les mêmes eaux *Nabéas et du Pré* expédiées à Paris *en bouteilles*, ont fourni des degrés fort rapprochés, savoir : 10c 5 ou 11°.

Carbonate de soude.	0,003
Sulfate de chaux.	0,002
Carbonate de chaux.	0,009
— de magnésie. . . .	0,019
— de fer.	0,005
Silicate d'alumine.	0,005
Glairine.	0,011
Iode.	traces sensibles.
	0,509

N° 8. *Arsenic.*

Je m'abstiens de mentionner ici d'autres essais nécessaires à l'analyse et ceux qui ont eu pour but d'évaluer isolément les quantités d'*acide carbonique, sulfhydrique, silicique,* du *chlore,* de la *soude,* de la *potasse,* de la *chaux,* etc., contenus dans un poids déterminé de l'eau minérale. Ces essais indispensables servent d'ailleurs à contrôler les résultats obtenus par les autres expériences.

En prenant le *degré sulfhydrométique trouvé,* 13° 2, *comme point de départ* pour établir la richesse sulfureuse de l'eau sulfureuse de Gazost, on arrive à avoir la quantité de *soufre* qui suit : 0gr.,0167 par 1000 grammes d'eau et *d'après le poids des sulfates de soude, de chaux,* obtenus dans l'*expérience n°* 2, on a

Sulfure sodique.	0,0320	0,0356
Sulfure calcique.	0,0036	
Sulfure magnésique.	traces sensibles.	

Composition chimique de l'eau de Gazost.

D'après les principaux résultats de notre travail exécuté en partie aux sources mêmes, en partie à Paris, soit avec des produits préparés sur place, soit avec l'eau minérale elle-même, nous représenterons ainsi qu'il suit l'*eau sulfureuse sodique iodo-bromurée* de la vallée de Gazost (Hautes-Pyrénées).

Pour 1000 grammes.

Température moyenne.	12,5 à 13d. c.,
Azote.	non apprécié.
	Grammes.
Sulfure sodique.	0,0320
— calcique.	0,0036
— magnésique.	traces fort sensibles.
Chlorure de sodium.	0,4000
Iodure. . / Bromure. . } alcalins.	0,0101
Carbonates et silicates. { de soude. / de potasse. . . . . }	0,0180
Carbonates et silicates. { de chaux. / de magnésie. . . . . }	0,0480
Sulfate de soude.	0,0100
Alumine avec silice. . . . . / Phosphate terreux. . . . . / Sel ammoniacal. . . . . indices. . . . . / Oxyde de fer. . . . . . . — . . . . . / Matière organique azotée et sulfurée. . . . / (Glairine rudimentaire ?).	0,0540
Total.	0,5757

L'eau de Gazost par *sa composition chimique* et *sa richesse sulfureuse* vient se ranger à côté des meilleurs *eaux sulfureuses* de la chaîne des Pyrénées.

La présence de l'*élément sulfureux*, associé aux principes *iodés* et *bromés*, justifie parfaitement les bons effets que cette eau produit dans une foule de cas où son usage est conseillé comme agent thérapentique.

Glairine et sulfuraire des sources de Gazost.

Nous avons dit précédemment en donnant la description des sources de Gazost que les bassins de réception et les rigoles d'écoulement étaient remplis de la matière glairiforme qu'on désigne sous le nom de *glairine* ou de *barégine* et principalement aussi de la conferve découverte et étudiée avec beaucoup de soin par M. le docteur Fontan, la *sulfuraire.*

Un ensemble de ces substances que j'ai lavé avec soin, même avec un peu d'eau acidulée chlorhydrique pour le débarrasser de tout le sulfure noir de fer, qui s'y trouvait dans plusieurs points, a été soumis à quelques essais d'analyse.

Il est résulté de ces essais comme composition chimique que la substance était formée de *beaucoup de silice*, d'une *matière organique azotée* donnant au feu des produits ammoniacaux et sulfurés, d'*une quantité fort notable de principe iodique,* de *quelques sels peu importants* et de *phosphate calcaire* non équivoque.

Cette association d'éléments nous permet de penser, et pour ma part je l'ai avancé il y a déjà longtemps au sujet des eaux d'Evaux (Creuse) et des eaux sulfurées de Saint-Honoré (Nièvre), qu'il y aurait lieu d'utiliser avec avantage la matière confervoïde des eaux sulfureuses ou autres comme agent thérapeutique, tant à l'intérieur quà l'extérieur et sous les formes les mieux appropriées.

Déduction.

L'eau sulfureuse de la vallée de Gazost *est froide,* et, relativement aux autres des Pyrénées, très-riche en sulfures; comme celle de *Labassère*, elle peut être expédiée au loin et conservée *sans altération* en bouteilles, si le puisement a été rationnelle-

ment fait. Elle devra alors se prêter sans difficulté à l'installation de *buvettes portatives*; la présence, en *notable proportion*, de *l'iode* et même du *brome* doit contribuer en outre à ses qualités médicales, reconnues depuis longtemps déjà.

On peut boire sur place cette eau minérale et la prendre en bains ou en douches; elle sera donc alors très-précieuse, mais lorsque dans un établissement, mieux organisé que celui qui existe aujourd'hui, on saura l'administrer rationnellement, en la chauffant soit par *serpentinage* dans des appareils *ad hoc*, soit mieux encore peut être en l'échauffant par le système du *coupage*, c'est-à-dire *en ajoutant aux* 2/3 *ou aux* 3/4 *de l'eau vierge* 1/3 ou 1/4 d'eau portée à 95 ou 100 degrés centigrades. La diminution d'un tiers ou d'un quart dans la proportion du principe sulfureux pour les bains laisserait encore un degré très-satisfaisant pour l'usage balnéatoire (9°, 9 et 8°, 8).

D'après ces considérations, je pense que l'existence des *sources sulfureuses* et même de celles de nature *ferrugineuse* dont il a été question, doivent être un jour une véritable richesse pour la vallée de Gazost, mais ce résultat ne pourra être obtenu que lorsque des routes faciles et commodes livreront aux malades l'accès de cette magnifique vallée, et permettront aux propriétaires de construire près d'elles un établissement thermal capable de répondre à toutes les exigences des applications hydrothérapiques.

En appelant sur ce point l'attention sérieuse et bienveillante de M. le préfet du département des Hautes-Pyrénées, si jaloux de coopérer au bien général du pays qu'il administre, nous croyons être l'interprète des vœux de toute la vallée de Gazost; nous espérons alors que ces vœux seront compris et que bientôt, avec l'aide de l'autorité, des routes ouvriront dans ce beau pays un libre passage à ceux qui voudront aller chercher à Gazost la santé et la distraction.

Recherches et expériences sur les causes qui altèrent le blé, et sur les moyens de le conserver.

Par M. Menigault.

L'altération, la décomposition du blé sont-ellés la conséquence des efforts que font ses éléments pour se dissocier et concourir à former de nouveaux êtres, ou bien sont-ce ces efforts des nouveaux êtres à se former qui amènent l'altération, la décomposition du blé?

De quelque manière que l'on envisage cette question, soit que de nouveaux êtres pour s'établir amènent la décomposition du blé, soit que la décomposition spontanée produise la formation fortuite de nouveaux êtres, on trouve toujours que deux agents principaux, dans les conditions ordinaires de l'existence, président à la décomposition du blé et à la formation de nouveaux êtres. Ces deux agents sont la chaleur et l'humidité. Isolés, ils sont sans action sur le blé; réunis et dans de certaines proportions, leurs effets sont le plus marqués. C'est ainsi que du blé entièrement desséché se conservera indéfiniment et que du blé convenablement refroidi se conservera encore.

Les expériences à entreprendre pour connaître les causes qui altèrent le blé, d'après ces principes, doivent donc s'attacher à démontrer les effets de la chaleur ou du froid sur le blé ainsi que ceux de la sécheresse et de l'humidité.

On a considéré, dans tous ces essais, le blé comme conservé, lorsqu'il était capable de se reproduire. Cette qualité dans le grain nous a toujours paru suffisante. Il ne serait pas raisonnable, en effet, de supposer que du blé qui peut parfaitement végéter soit altéré et impropre à l'alimentation. Dans les expériences, au reste, le blé a conservé toutes ses qualités physiques, moins celles qu'une longue macération dans l'eau peut déranger ou que la dissipation de l'humidité doit produire. La macération change la couleur et la siccité produit des rides légères.

Avant d'exposer les diverses expériences qui ont été entreprises pour étudier les causes qui altèrent le blé, qu'il nous soit permis

de parler de sa qualité hygrométrique, de sa densité, et de ce que l'on peut appeler sa porosité, c'est-à-dire des vides que les grains laissent entre eux lorsqu'ils sont bien tassés ou qu'ils se trouvent dans une condition opposée.

Qualité hygrométrique.

Cent grains de blé, en nombre, dans son état ordinaire, ont été placés sur le plateau d'une balance bien sensible et le tout mis à un rez-de-chaussée. Cette balance, d'une construction particulière, différait des balances ordinaires en ce que le tranchant du couteau était remplacé par deux pointes bien effilées. Par cette construction le frottement était diminué, et, de plus, les pointes étant à vis, on pouvait abaisser ou relever le fléau à volonté et trouver ainsi le véritable axe de suspension. Les contre-poids du blé étaient des grains de cuivre jaune. Pendant deux mois qu'a duré cette expérience, le blé n'a jamais conservé deux jours de suite son même poids. Ce dernier augmentait ou diminuait avec l'état sec ou humide de l'air. Cette variation a été certains jours de 2 pour 100. Ses extrêmes sont arrivés à 4 pour 100.

En août 1847, on prit du blé dont une portion fut mise à la cave sur le dos d'un tamis de crin, et l'autre fut exposée au soleil sur une plaque de zinc. Celui qui fut exposé au soleil perdit, dans cinq heures de temps, 5 et demi pour 100 de son poids et l'autre gagna 2 pour 100 dans les cinq premières heures et un de plus au bout de vingt-quatre heures. C'est-à-dire qu'au bout de vingt-quatre heures le blé avait gagné 3 pour 100. Différence de la perte au gain par l'exposition du blé à la cave ou au soleil, 8 et demi pour 100.

Densité du blé.

La densité du blé varie avec sa qualité sèche ou humide. C'est lorsqu'il est le plus sec possible que le blé est à son maximum de pesanteur.

Expérience : un flacon contenant 283 grammes d'eau distillée, vide et bien desséché, a pu recevoir 240 grammes de blé et 94 grammes d'eau pour combler ses vides. On déduit de cela

que 240 grammes de blé sec n'occupent pas plus de place que 189 grammes d'eau (283—94=189). En faisant la proportion, on trouve que 189 : 240 :: 100 : 127.

Porosité du blé.

L'expérience de la densité du blé indique aussi ce que j'appelle sa porosité, c'est-à-dire les vides que les grains laissent entre eux. En comparant l'eau primitive du flacon avec l'eau qu'il a fallu ajouter pour combler les vides du blé; en comparant le nombre 283, eau du flacon plein, avec le nombre 94, eau additionnelle, on trouve que 283 : 94 :: 100 : 33. Ce qui prouve que les interstices du blé sont presque juste le tiers de l'espace où il se trouve renfermé.

Sans être tassé, le blé doit laisser des vides encore plus grands; c'est ce que l'on a expérimenté avec du blé mis dans une même mesure dans l'une et dans l'autre de ces deux conditions. Un litre de blé tassé s'est trouvé peser 855 grammes; sans le tasser il n'a pesé que 708. La différence de ces deux chiffres est juste d'un quatorzième ou d'un quinzième, c'est-à-dire que quatorze pourront produire quinze, et *vice versâ*.

Expérience pour indiquer la différence qui existe entre le blé sec et le blé humide en volume.

Un litre de blé sec et bien tassé a contenu 9196 grains, un litre de blé également bien tassé et hygrométriquement humecté n'a contenu que 8577 grains : en réduisant ces chiffres en un rapport simple, on trouve que 9196 : 8577 :: 100 : 93,26. En rapprochant également le nombre 8577 du nombre 9196, on voit que le blé en s'humectant gagne dans le rapport de ces deux chiffres, c'est-à-dire que 9196 seront à 8579, comme 100 à 107,2, d'où 100 litres de blé sec pourront donner 107,2 litres de blé humide, et 100 litres de blé humide, par la dessiccation, pourront se réduire à 93,26.

Expérience pour connaître le rapport en poids du blé sec au blé humide.

Au mois d'août 1847, 500 grammes de blé exposé au soleil se sont réduits à 473 grammes et 500 grammes du même blé mis

dans une cave qui était peu humide, ont produit 516 grammes. Le rapport en poids du blé sec au blé humide est donc comme 473 : 516, ou bien encore comme 100 : 109, c'est-à-dire qu'il augmente juste de 1/11.

Si l'on veut comparer les chiffres inverses, c'est-à-dire si l'on veut connaître combien le blé humide perdra de poids en se desséchant, on trouve que 516 : 473 :: 100 : 91,6.

Ces deux expériences des rapports des poids et des volumes fournirent matière, en décembre 1847, à publier dans le journal de la localité, un article qui commentait une circulaire du ministre de l'agriculture et du commerce. Voici l'article.

Extrait du Journal de Lot-et-Garonne, n° 145. — *Économie rurale.* — *Blé.*

On lit dans le *Journal de Lot-et-Garonne* du 30 novembre dernier :

« M. le ministre de l'agriculture et de commerce vient d'in- » viter les préfets à lui adresser les tableaux constatant le ré- » sultat de la pesée des première, deuxième et troisième qua- » lités du froment et de l'avoine dans chaque département.

» Le poids du froment est un des éléments essentiels de la » taxe du pain. Il concourt à former l'opinion sur la qualité des » produits de chaque récolte, et il est employé par le ministre » de la guerre comme moyen de contrôle pour les achats dépen- » dants de son service.

» Les états récapitulatifs des opérations de la pesée devront être » adressés au ministre dans le courant du mois de janvier. »

Cette question, toute simple qu'elle paraît, devient cependant très-difficile à résoudre d'une manière positive. Il ne s'agit pas seulement de jeter un hectolitre de blé sur le plateau d'une balance et de noter ensuite son poids.

Comme tous les corps organiques, le froment est soumis aux effets de l'humidité contenue dans l'air. Cette humidité augmente son volume et fait varier son poids. Le blé est à son maximum de densité lorsqu'il est le plus sec possible ; dans cet état, il pèse 1,27, l'eau étant prise pour unité. Le volume change dans les proportions suivantes. Le blé sec, gonflé par l'humidité,

éprouve une variation qui peut aller de 100 à 106, c'est-à-dire que 100 litres de blé pourront en donner 106. Quant au poids, la différence est encore plus grande entre le blé sec et le blé humide. 80 kilogrammes (poids d'un hectolitre) pourront donner 86,8 kilogrammes.

On voit par là combien il est difficile de constater le poids des froments puisque 100 hectolitres peuvent, dans certains cas, en produire 106 ou 107, et que 100 quintaux peuvent s'élever à 111.

Ces observations, quoique faites au mois d'août, doivent faire comprendre à l'administration et au commerce du pays combien il est important, dans les transactions, de tenir compte de l'état hygrométrique des blés, alors surtout que la transformation de volume et de poids peut avoir lieu dans un très-bref délai. En achetant en temps sec et en vendant en temps humide, on pourrait, avec égalité dans les prix des mercuriales gagner 8 1/2 pour 100 sur le poids et 6 pour 100 sur le volume.

Cette conclusion nous paraît assez sérieuse pour nécessiter l'emploi d'un instrument qui servirait à faire connaître la qualité hygrométrique des blés pour les ramener à un type convenu.

Dans le commerce des esprits, avec leur qualité alcoolique, on note aussi leur température pour y faire les corrections voulues. Pourquoi dans le commerce des grains, infiniment plus important que celui des esprits, ne tiendrait-on pas compte de l'humidité qu'ils peuvent contenir?

Il est donc impossible à MM. les préfets de répondre d'une manière rigoureuse à l'invitation ministérielle sans admettre, comme élément du calcul, l'état hygrométrique des blés.

MENIGAULT.

Action de l'eau sur le blé à la température de 12° *à* 13°.

Du blé mis à tremper dans l'eau, et complétement immergé, a conservé intrinsèquement sa qualité germinative jusqu'à dix jours, après 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 jours, le blé, mis sur du coton mouillé, a levé le lendemain; à neuf jours de macération, il a mis un jour et demi pour lever; à dix jours, il lui a fallu deux jours; à onze jours, il a mis encore plus de temps, et 34 grains

seulement sur 100 ont levé; à 12, 13, 14 jours, 30 pour 100 des grains ont encore levé. Après quinze jours, tout était corrompu et ne pouvait plus germer.

Action de l'eau sur le blé à une température basse et variable.

Du blé mis à macérer depuis le 23 décembre 1849 jusqu'au 23 février 1850 à une température moyenne de 3° à 4° au-dessus de zéro, pendant ces deux mois, n'a perdu en rien sa qualité végétative.

L'eau, dans cette expérience, a été le plus souvent liquide et s'est même réchauffée à 9°, 10°, 11°, 12° et 13°. Quelquefois cependant elle a été solide et s'est refroidie à 1°, 2°, 3°, 4°, 5° et 6° au-dessous de zéro. Entre ces deux extrêmes, elle a passé pendant tout le temps qu'a duré cette expérience, par tous les degrés de chaleur intermédiaire.

Action de la glace sur le blé.

Dans les premiers jours de janvier 1846, on mit dans un vase de cuivre plein d'eau, et d'un litre de capacité, une certaine quantité de blé dans son état ordinaire et du blé germé plus ou moins avancé dans sa végétation. Il y avait dans ce dernier des rejetons qui avaient de 1 à 6 ou 7 centimètres de longueur. Le froid ayant tout enveloppé en une nuit dans un bloc de glace, en chauffant légèrement le vase, on détacha le bloc; on le mit alors dans un autre vase plein d'eau et beaucoup plus grand. Cette eau congelée, tenait le blé dans son centre. Le gâteau de glace pesait près de 12 kil. Ce gâteau fut mis dans le centre d'une glacière, et ce ne fut que six mois après, c'est-à-dire vers la fin du mois de juin, que le blé fut retiré. Une portion de grain desséchée, le blé rentrait presque dans les conditions du blé ordinaire. Le reste, mis en terre ou placé sur du coton mouillé, a continué à pousser comme s'il n'avait pas été dérangé dans sa végétation.

Les expériences qui précèdent ne servant qu'à expliquer ce qu'éprouve le blé à l'air, ce qu'il éprouve dans l'eau à la température ordinaire ou à une température plus ou moins basse, indiquons maintenant quelles sont ses variations, soit au degré de

la chaleur ordinaire, soit a des températures plus hautes, avec ou sans son humidité constitutive.

Expérience tendant à faire voir ce que fait le temps sur le blé plus ou moins imbibé de son humidité naturelle, ou dans un état de siccité complète.

En juillet 1835, on dessécha par un soleil ardent, et en le mettant sur des plaques de zinc, du blé de la récolte précédente. Ce blé était parfaitement étalé sur les plaques; il perdit dans une journée un seizième de son poids d'humidité, c'est-à-dire qu'il perdit 32 grammes par chaque livre ou 500 grammes.

Dans cet état, le blé fut distribué dans six bouteilles parfaitement desséchées d'avance. Les bouteilles furent étiquetées n° 1, n° 2, n° 3, n° 4, n° 5 et n° 6.

Dans le n° 1, on mit le blé dans toute sa siccité.

Dans le n° 2, on mit le même blé avec le quart de l'eau qu'il avait perdu, c'est-à-dire qu'on en mit 8 grammes par 500 grammes.

Dans le n° 3, on ajouta au blé la moitié ou 16 grammes par 500 de son eau primitive.

Dans le n° 4, ce ne fut que les trois quarts ou 24 par 500 grammes de l'eau initiale.

Dans le n° 5, on mit toute l'eau qui s'en était allée, c'est-à-dire 32 par 500 grammes.

Enfin, dans le n° 6, on ajouta au blé le double de l'eau primitive, et par conséquent 64 grammes pour 500.

Les vases, bien bouchés de liége et soigneusement mastiqués, furent déposés dans le haut d'une armoire de rez-de-chaussée et examinés huit ans après.

Le n° 1 était parfaitement conservé et ne différait, sous aucun rapport, en rien de son apparence primitive. Il végétait aussi bien qu'il aurait pu le faire s'il ne venait que d'être actuellement récolté.

Le n° 2, quoique ayant presque la même apparence que le précédent, avait cependant une légère odeur indéfinissable et végétait en entier.

Le n° 3 avait une odeur prononcée de fermenté et ne végétait

qu'à 36 centièmes, c'est-à-dire que 36 grains seulement sur un cent levaient.

Le n° 4 et le n° 5 ne levaient pas, et avaient une forte odeur de fermenté.

Le n° 6 joignait à une forte odeur de corrompu un grand changement dans sa couleur. Il avait considérablement noirci.

L'expérience actuelle prouve que l'humidité et le temps, à la température ordinaire, sont la cause de la corruption du blé.

Par l'expérience de l'eau à une température moyenne de 3° à 4°, nous avons fait voir que le blé peut se conserver deux mois. Par celle de la glace, on voit qu'il peut durer six mois et même suspendre sa végétation pendant tout ce temps. Voyons maintenant ce que fait la chaleur sur le blé sec et sur le blé humide.

Les diverses expériences qui vont suivre avaient pour objet : 1° de s'assurer quel est le degré de chaleur que le blé peut supporter sans perdre sa qualité végétative, soit lorsqu'il est sec ou lorsqu'il est humide ; 2° de rechercher si les larves des insectes qui détruisent le blé préexistent dans le grain ; 3° d'indiquer à diverses températures quel est le temps que le blé met à se corrompre.

Action de l'eau chaude sur le blé.

Du blé placé dans dans un vase de fer-blanc perforé et immergé dans la cucurbite d'un alambic de 50 litres de capacité, a été graduellement chauffé. Le feu était tellement ménagé que la chaleur ne montait que de cinq degrés par heure. Le blé expérimenté sur du coton mouillé a été mis à végéter. Sa qualité reproductrice a été pleinement constatée jusqu'à 60°, c'est entre 60 et 65° que cette vertu s'est perdue. On croit même que c'est entre 62 et 63°.

Expérience de la chaleur sur le blé sec.

Placé au fond d'un grand bain-marie d'alambic, et les grains soigneusement étalés les uns à côté des autres, un thermomètre couché sur les grains et le couvercle du bain-marie y adapté, le blé, préalablement desséché, a pu endurer une chaleur de 90° sans perdre sa qualité végétative. Mis sur le couvercle d'étain de l'alambic, le blé a supporté pendant deux heures la chaleur de

la vapeur de l'eau bouillante sans varier. Quoiqu'on n'ait pu remarquer que 90° au thermomètre, peut-être que le blé avait enduré une chaleur plus forte : chaleur qui se dissipait toutes les fois qu'on soulevait le couvercle et qu'on prenait l'instrument pour l'examiner.

Les deux expériences qui précèdent servent à expliquer pourquoi le degré de chaleur a été différemment fixé par certains auteurs pour atteindre le point de chaleur où le blé cesse de pouvoir végéter. La différence de leurs résultats, dans la question qui nous occupe, ne vient probablement que de la différence hygrométrique des blés qu'ils ont employés. On voit par cette expérience que si le blé desséché résiste aux efforts destructeurs du temps, il résiste aussi à ceux de la chaleur.

Expériences tendant à connaître si les larves des insectes qui détruisent le blé y préexistent.

Si nous établissons en principe que l'humité et la chaleur combinées en de certaines proportions sont la cause de l'organisation et de la désorganisation des corps, il faut convenir aussi qu'avec ces deux agents on doit favoriser le développement des insectes destructeurs du blé, de la même manière qu'on peut les arrêter en agissant en sens inverse.

Du blé nouvellement récolté, mis en couches de 3 à 4 centimètres d'épaisseur dans le fond de grands bocaux de verre blanc de 8 à 10 litres de capacité et d'une hauteur de 40 à 50 centimètres, a été placé dans une étuve chauffée pendant un mois à une température constante de 40 degrés. Deux de ces bocaux étaient à étroite ouverture, bouchés de verre et étiquetés n°s 1 et 2; les autres étaient à large ouverture ou plutôt ils étaient cylindriques et étaient étiquetés n°s 3, 4, 5, 6, 7 et 8.

Les n°s 3 et 4 étaient bouchés d'une double couverture de feuilles d'étain et de toile, les autres quatre numéros n'avaient qu'une seule couverture du même tissu.

Dans le vase n° 1, le blé fut mis dans son état naturel, au n° 2 il fut ajouté 6 pour 100 d'eau.

Les n°s 3 et 4 furent arrangés de la même manière, c'est-à-dire que l'un reçut de l'eau et non pas l'autre.

Pour les n°ˢ 5 et 6, on agit de la même manière.

Au n° 7, il fut ajouté 12 pour 100 d'eau.

Au n° 8, on en mit trois fois plus, c'est-à-dire 18 pour 100; les n°ˢ 5, 6, 7 et 8, restèrent tout le temps que dura l'expérience surchargés d'une grosse éponge constamment humectée.

Un mois après, tous les blés étaient corrompus. On voyait dans tous les vases des rejetons de blé plus ou moins longs, mais dans aucun on ne put apercevoir la moindre trace d'insectes.

Si cette expérience ne prouve pas que les larves des insectes ne préexistent pas dans le blé, elle le fait supposer. Comme tous les insectes se produisent sous l'influence de la chaleur et de l'humidité, il est probable que, dans cette tentative, on aurait rencontré quelques-unes des circonstances d'humidité qui président à leur formation.

Dans aucune des expériences dont on a parlé dans ce mémoire, on n'a jamais vu les insectes se développer en vases clos.

« J'ai longtemps hésité à savoir si je parlerais de cette expérience qui ne dit rien de concluant, je ne la laisse exister que pour annoncer mon insuccès; je ne pense pas cependant qu'on fût plus heureux en variant la température et la durée du temps : peut-être réussirait-on en expérimentant à certaines époques de l'année. »

Expérience tendant à faire voir quel est le temps que le blé met à se corrompre à diverses températures.

L'expérience précédente ayant établi que le blé nouveau ne résistait pas un mois sans se corrompre à une température constante de 40 degrés, on enferma dans douze bocaux, d'un quart de litre de capacité, à petite ouverture et bouchés de liége, du blé avec son humidité organique. Ce blé fut soumis à une température de 59 degrés. Du blé préalablement desséché fut mis à expérimenter en même temps et distribué en douze flacons pareils aux premiers. Ces flacons étaient retirés, un de chaque espèce, toutes les douze heures, et le blé qu'ils contenaient mis à végéter sur du coton mouillé.

Après douze heures de séjour à l'étuve chauffée, comme il a

été dit, à 59 degrés, le blé ordinaire, loin de s'altérer avait acquis, au contraire, un surcroît de force végétative, car il donna des signes de reproduction vingt-quatre heures après son exposition sur du coton mouillé. Le blé du second flacon, c'est-à-dire celui qui était resté vingt-quatre heures à l'étuve, mit queques heures de plus à lever, mais tous les grains poussèrent. Celui du troisième flacon se comporta de la même manière.

Quant au blé du quatrième flacon, une portion seulement leva et cette portion était le tiers, c'est-à-dire 33 pour 100. Du cinquième et des autres flacons, le blé était corrompu et plus aucun grain ne germait.

Pour ce qui est du blé qui avait été préalablement desséché, il sortit, au bout de six jours, de cette épreuve aussi sain qu'il l'était au commencement. Il est probable qu'il aurait résisté beaucoup plus longtemps.

Du blé mis à macérer dans de l'eau à 50 degrés, s'est corrompu dans douze heures de temps.

Conclusions.

1° Le blé est un corps dont l'état hygrométrique est variable à l'air ordinaire.

2° Placé au soleil ou à la cave, l'état hygrométrique du blé peut varier de 8 1/2 pour 100.

3° Le blé est à son maximum de densité lorsqu'il est le plus sec possible.

4° Tassé avec le plus de soin, le blé laisse toujours un tiers de vide dans ses interstices.

5° La différence en poids du blé sec au blé humide peut être de 1/11.

6° La différence en volume du blé, dans les deux conditions précédentes, peut être de 1/16.

7° Mis à végéter après, de un à huit jours de macération, le blé lève plus facilement.

8° Le blé commence à perdre sa qualité végétale après neuf jours de macération à la température de 12° à 13°, et la perd complétement après quinze jours.

9° A une chaleur moyenne de 3° à 4°, le blé macéré conserve encore sa qualité végétative même après deux mois.

10° Enveloppé dans de la glace et plus ou moins germé, le blé reste encore vivace après six mois d'emprisonnement.

11° Le blé ne peut supporter dans l'eau qu'une chaleur de 60° à 65°, sans perdre sa force végétative; tandis qu'il peut endurer celle de 90°, sans varier, lorsqu'il a été préalablement desséché.

12° Le blé desséché peut se conserver indéfiniment, il peut même, pendant trois ans, endurer une portion de son humidité, sans s'altérer d'une manière bien sensible.

13° L'humidité et le temps corrompent le blé à la température ordinaire.

14° Les larves des insectes qui détruisent le blé n'y préexistent probablement pas.

15° Le blé se corrompt au moins dans un mois, à une température de 40°.

16° Le blé se corrompt dans soixante heures à la température de 59°, il se corrompt à cette même température dans douze heures de temps lorsqu'il est mis à macérer.

17° La chaleur et l'humidité combinées sont les deux seules causes de la corruption du blé. On peut le conserver indéfiniment en isolant l'un ou l'autre de ces agents ou hâter sa décomposition en les pressant.

Examen chimique du lait d'une femme atteinte de galactorrhée.

Par M. P. Vigier, interne en pharmacie à l'hôpital de la Charité, aide-préparateur de chimie à l'école impériale polytechnique, membre de la société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques.

Dans ce travail que j'ai présenté à la Société de pharmacie de Paris, je m'étais proposé seulement de déterminer la composition chimique d'un liquide analogue au lait par ses propriétés physiques et sécrété par la glande mammaire chez une femme dans des circonstances tout à fait exceptionnelles; c'est ainsi que j'ai été amené à comparer entre eux quelques-uns des procédés si nombreux qui, à diverses époques, ont été proposés pour doser les principes immédiats du lait. . . . .

Le liquide qui m'a servi à faire ces expériences a été fourni par une malade dont je vais donner en quelques mots l'observation.

La malade, nommée Girard (Marie-Thérèse), de Château-Landon (Seine-et-Marne), âgée de trente-sept ans, maigre, petite, chétive, est hystérique; son teint est coloré, ses joues ridées et ses cheveux déjà gris, elle est entrée le 18 avril 1857 dans le service de M. Manec, chirurgien à l'hôpital de la Charité. Elle est atteinte de galactorrhée intense depuis sept ans, le sein droit seul est dur, volumineux et laisse couler 600 à 700 grammes de lait en vingt-quatre heures; le gauche, quoique un peu douloureux, est flasque et petit. Cette femme a une faim continuelle, et après la digestion, qui est très-rapide, le lait coule en formant un jet d'un décimètre de longueur; dans les autres moments de la journée, il tombe goutte à goutte de son sein. Plus la sécrétion est abondante et plus la faim et la maigreur augmentent, aussi refuse-t-elle de manger des légumes, qui, dit-elle, *lui font* rendre beaucoup plus de lait.

C'est de son premier accouchement (1850), que date cette affection. A cette époque, elle perdait six à sept litres de lait par vingt-quatre heures; elle fut obligée de nourrir son enfant au biberon, la succion lui donnant la fièvre, le délire et même des accès de folie. Elle eut ensuite deux grossesses, l'une en 1853 et l'autre en 1856, pendant lesquelles le lait ne cessa de couler; les règles furent toujours normales, elle essaya de nouveau de donner à teter, mais les accès de folie et d'hystérie reparaissant, elle suspendit l'allaitement, recommença l'usage des médicaments, qui jadis avaient été infructueux, consulta plusieurs médecins, puis désespérée, voyant ses forces physiques et morales s'affaiblir de plus en plus, elle se rendit en dernier ressort à l'hôpital de la Charité pour y demander quelque soulagement à ses souffrances.

M. Manec lui fit attacher un gobelet à la ceinture afin de ne perdre aucune goutte de ce liquide lactiforme et me pria d'en faire l'analyse M. Regnauld, pharmacien en chef, informé du fait, mit, avec beaucoup de bonne grâce, tous ses appareils à ma disposition, et en moins d'une heure, au moyen du lacto-deusimètre, du microscope, du lacto-butyromètre, du lacto-

scope et du polarimètre, je fus certain que ce lait était excellent et très-propre à servir à l'allaitement.

Le lait des galactorrhées est ordinairement peu abondant et très-faible en principes nutritifs, celui-ci paraissait avoir les qualités contraires. Ce cas curieux m'intéressa et je voulus faire l'analyse exacte du liquide.

Alors j'attendis que la malade fût habituée au séjour de l'hôpital, que le repos, la nourriture uniforme eussent produit sur elle leur salutaire effet; puis, pendant une quinzaine de jours, je fis des expériences pour avoir une moyenne. Quand je vis que le lait de tous les jours avait une identité complète de composition, je fis recueillir tout le lait qu'elle donna en vingt-quatre heures, et je soumis de suite les 650 grammes obtenus à divers genres d'expériences pour approcher le plus possible de la vérité.

Ce lait, tout en ayant la même alcalinité, la même odeur que le lait ordinaire de femme, avait une saveur un peu plus sucrée et une couleur plus belle. Sa blancheur pouvait se comparer à celle d'un lait d'amandes léger.

L'examen microscopique m'a fourni les résultats suivants :

Les globules de beurre sont nettement dessinés avec leur centre lumineux, et leur bord formé par un cercle noir très-régulier; ils présentent des diamètres de 1/100 à 1/300 de millimètre. L'abondance de ces derniers a une grande influence sur la couleur de ce lait.

Il n'y existe ni globules de pus ni globules de sang reconnaissables, les uns à leur diamètre, à leur granulation et à leurs noyaux; les autres, à leur aplatissement central et à leur coloration.

Je ne pus reconnaître non plus l'existence des cellules caractéristiques du collostrum.

La densité de ce lait, prise au moyen d'un densimètre ordinaire et du lacto-densimètre de Quevenne, fut de 1033,2 et celle de son sérum 1039.

Le crémomètre ne me donna pas de bons résultats, il n'accusa qu'un huitième de crème après vingt-quatre heures d'exposition à une température de 12 à 15 degrés. Ce nombre de degrés correspond à 26gr.,66 de beurre par litre, chiffre trop

faible d'après les expériences suivantes. D'ailleurs, dans des essais précédents, j'ai rarement pu constater la séparation nette de la crème, bien que M. Quevenne ait avancé que la crème du lait de femme se sépare rapidement et s'observe facilement à son crémomètre.

Cette espèce d'éprouvette graduée m'a rendu beaucoup moins de services que le lactoscope de M. Donné, qui n'exige que deux grammes de lait et donne des résultats plus rapides et même plus exacts quand on a l'habitude de le manier. Ainsi, en me plaçant dans un endroit obscur à un mètre d'une bougie allumée, et après avoir fait tomber quelques gouttes de lait entre les deux lames parallèles de verre, appliquant cette espèce de lorgnette contre l'œil, trois fois sur quatre je vis disparaître la bougie à 30 degrés, nombre correspondant à 35 grammes de beurre par litre.

On a beaucoup attaqué le lactoscope, on a même trouvé des objections sérieuses contre son emploi; elles ont été probablement suggérées par les prétentions de haute exactitude que l'on suppose à ce petit instrument, mais on en a fait d'autres qui laissent bien voir le peu d'attention que leurs auteurs ont apporté à son usage. Par exemple, MM. Filhol et Joly, de Toulouse, s'expriment ainsi à la page 70 de leur mémoire sur le lait, couronné par l'Académie de Belgique en 1853.

« Pour juger du degré de confiance que l'on doit accorder au lactoscope, qu'il nous suffise de dire que chez la même femme le lait marquait à cet instrument, au moment de la traite, 48 degrés, au milieu 46 degrés et à la fin 34. A quel moment faut-il donc le prendre pour en apprécier la valeur ? »

Tout le monde sait qu'au commencement de la traite, le lait est beaucoup moins riche en beurre qu'à la fin; on n'aura donc qu'à mélanger tout le lait de la traite avant de l'examiner au lactoscope. J'ai constaté ce fait moi-même, et aujourd'hui je suis persuadé qu'un lait quelconque étant donné, on peut en quelques minutes apprécier approximativement sa richesse en beurre par le lactoscope. Évidemment, si le lait a une opacité artificielle, les indications seront fausses, et il faudra recourir au microscope ou à un autre instrument; mais ces falsifications sont les plus rares, et certainement le lactoscope mérite

mieux que ce qu'en ont dit MM. Becquerel et Vernois dans leur mémoire sur le lait de femme de 1853 :

« Un semblable instrument manque tout à fait son but, et de tous ceux qui ont été proposés, il est peut-être le moins utile en ce sens qu'il est le plus trompeur. »

Ces médecins habiles n'appuyant pas leur opinion sur des expériences, j'aime mieux croire MM. Bouchardat et Quevenne, qui ont eu assez foi au lactoscope pour consacrer une centaine d'analyses à chercher le rapport qui existe entre ses degrés et la quantité de beurre que le lait contient par litre. Je ne saurais trop répéter que lorsqu'on considère cet instrument, sa simplicité, sa rapidité d'exécution et même son exactitude, on ne peut que louer son ingénieux inventeur.

Pour trouver encore le poids du beurre, je me suis servi du lacto-butyromètre de M. Marchand, qui m'a fourni d'assez bons résultats.

Après plusieurs essais successifs, j'ai obtenu une moyenne de 9° de matière grasse. En multipliant ce chiffre par 2,33 et ajoutant le produit 2097 à 12,60, d'après les instructions de M. Marchand, j'ai eu 33,57, nombre de grammes de beurre par litre.

Il importe de remarquer que si l'on ne suit pas scrupuleusement les indications de l'auteur, on est exposé à faire des dosages inexacts.

M. J. Regnauld a fait observer qu'une des causes qui tendent le plus à rendre les résultats fournis par cet instrument peu comparables entre eux, c'est la difficulté que l'on éprouve à opérer dans le tube même où se fait le mélange, le jaugeage des différents liquides qui sont mis en présence; la largeur du tube et le développement des parois mouillées empêchent de verser exactement le lait, l'alcool et l'éther jusqu'aux traits marqués sur ce tube.

M. J. Regnauld conseille de faire les mesures en dehors avec des pipettes portant un trait de graduation et contenant 10° cubes; le jaugeage est alors très-rapide et très-sûr.

Une cause d'erreur qui se présente encore assez souvent, c'est l'empêchement que met la caséine coagulée à l'élévation des globules gras dans le tube. Quand on opère sur le lait de vache,

malgré une attente assez longue, le degré butyrométrique est incertain.

Expérimentant sur du lait de femme, qui ordinairement est pauvre en caséine, je n'ai pas eu cet inconvénient à redouter.

Quant au sucre de lait, j'étais sûr d'avance d'en trouver le poids rigoureux par le saccharimètre de Soleil qui est infaillible; je suivis pour cela les indications de M. Poggiale.

J'ai ajouté quelques gouttes d'acide acétique étendu à 100 grammes de lait portés à une température de 45 degrés pour ne point le concentrer par l'évaporation; j'ai filtré en rejetant deux ou trois fois sur le filtre le liquide opalin qui passait le premier, et j'ai obtenu un sérum d'une limpidité parfaite et très-propre à l'expérience polarimétrique. Mais ce liquide pouvait contenir des subtances douées d'un pouvoir rotatoire inverse à celui de la lactine; j'y ai ajouté quelques gouttes d'acétate de plomb qui déterminèrent un précipité peu abondant à cause de la petite quantité de matière albuminoïde qui s'y trouvait, et j'ai eu enfin un sérum d'une grande transparence qui a marqué 33 degrés au saccharimètre. Je n'inscrivis pas ce nombre de degrés sans le faire contrôler par M. J. Regnauld, qui se sert tous les jours de cet appareil soit pour des urines, soit pour des sérum, et qui, par conséquent, a un œil plus exercé que le mien.

Pour connaître le rapport qui existait entre 33 degrés du polarimètre et le poids de lactine contenu dans un litre de ce lait, je n'avais qu'à suivre la proportion qui a servi à M. Poggiale pour rédiger sa table saccharimétrique. Ce chimiste a cherché combien il fallait de lactine dissoute dans un litre d'eau pour produire une déviation de 100 degrés.

Il a trouvé 201gr.,90; donc, puisque 100 degrés exigent 201gr.,90 de lactine, 33 degrés en exigeront x?

$$100 : 201{,}90 :: 33 : x \qquad x = 66{,}62.$$

Ce nombre 66,62 est donc réellement le poids de lactine contenu dans un litre de lait de cette femme.

Les autres expériences que j'ai faites pour doser ce même élément, ne serviront qu'à montrer le degré de confiance que l'on doit accorder aux procédés que j'ai employés.

MM. Becquerel et Vernois, dans leur premier mémoire sur le

lait, ont bien essayé de démontrer la supériorité de leur albuminimètre sur le saccharimètre en ce sens que cet instrument permettait l'examen des liquides colorés; mais leurs analyses ont été contestées par MM. Filhol et Joly et par M. Reveil, auquel ils viennent de répondre dans un nouveau mémoire sur le lait de vache. Leur réplique m'a paru peu concluante et donne plutôt à espérer pour leurs futures recherches qu'elle n'implique l'exactitude des précédentes.

Ils s'appuyaient alors sur l'impossibilité dans laquelle on était de rendre les urines diabétiques et le sérum du lait absolument incolores sans modifier leur pouvoir rotatoire. C'était bien restreindre l'emploi du saccharimètre; mais heureusement il n'en est pas ainsi, et grâce à l'acétate de plomb, on rend facilement ces liquides propres à l'observation polarimétrique.

Une fois le poids de la lactine obtenu, je voulus essayer son dosage par le réactif cupro-potassique tant vanté par plusieurs chimistes. Je dirai immédiatement que j'ai été satisfait de son usage, et que le chiffre 66gr.,66 de sucre de lait qu'il m'a donné après trois essais, a été une excellente contre-épreuve de celui du saccharimètre 66,62; mais il faut l'avouer, il est assez difficile de bien définir le moment où la précipitation du sous-oxyde de cuivre est complète. Si j'eusse pu me servir de la petite burette de M. Réveil et de la liqueur de Felhing titrée, mon expérience eût été très-simplifiée; mais cette burette ayant été faite pour le titrage des laits de vache qui ne contiennent jamais plus de 60 grammes de sucre de lait par litre, ne me fut d'aucune utilité.

J'eus recours à la liqueur de Felhing ordinaire, et au lieu d'en titrer à 0gr.,134 de lactine et à 0,96 de glycose, opération ennuyeuse exigeant des tâtonnements interminables, je fis dissoudre 1 gramme de lactine sèche et pure dans 100cc d'eau distillée et je remplis une burette Gay-Lussac de cette solution. J'ai mesuré d'autre part dans un petit ballon 20cc de liqueur de Felhing à laquelle j'ai ajouté un fragment de potasse et 20cc d'eau distillée pour bien examiner la séparation du précipité; j'ai porté ce liquide à l'ébullition et j'ai laissé tomber goutte à goutte la solution de lactine. Après deux épreuves, le ménisque concave annonçait dans la burette 0,16cc

de solution employée; comme chaque centimètre cube de la burette représente 0,01 de lactine, il en résulte qu'il en a fallu 0,16 pour précipiter 20^{cc} de liqueur de Felhing. Pour m'assurer de l'exactitude de mon titrage, je rendis la solution de sucre de lait plus sensible en l'étendant de son volume d'eau distillée, et je vis qu'il fallait en verser 32^{cc} pour séparer franchement le précipité rouge brique de la liqueur jaunâtre qui surnage.

Alors je préparai du sérum avec du lait à 50° et quelques gouttes d'une solution d'acide tartrique, ce qui se fit avec facilité. Plusieurs expérimentateurs ont prétendu qu'il est difficile de coaguler le lait de femme; pour moi je n'ai jamais éprouvé de difficulté, soit avec le lait dont je parle, soit avec d'autres laits normaux. En effet, après l'addition de l'acide on ne voit point de caséine précipitée, elle est trop peu abondante, mais le microscope et le filtre en donnent des preuves irrévocables. J'ai souvent remarqué cependant que la filtration était très-lente; au lieu d'être un inconvénient elle est au contraire une garantie de la pureté du sérum. J'opérai ensuite avec ce sérum comme avec la solution de lactine, et après quelques essais, je constatai que l'affleurement du liquide dans la burette était à 24^{mmc}; le sérum étendu de son volume d'eau distillée me donna bien 48^{mmc}. Ainsi 24^{mmc} de sérum contenaient donc 0$^{gr.}$,160 de sucre de lait; le rapport au litre était facile à établir.

Puisque dans 24^{mmc} de sérum il y a 0$^{gr.}$,160 de lactine, dans 1000 il y en aura x

$$24 : 16 :: 1000 : x = 66,66.$$

Ce procédé est évidemment moins parfait que le saccharimètre de Soleil, puisqu'il est exposé à plus de chances d'erreur; mais comme il est à la portée de tout le monde et assez approximatif, il doit être rangé à côté des meilleurs procédés proposés pour l'analyse rapide du lait.

Pendant que je faisais ces expériences à l'hôpital de la Charité j'avais mis 100 grammes de lait à évaporer au bain-marie dans le laboratoire de M. V. Regnault à l'école Polytechnique. Je me proposais de faire l'analyse complète par le procédé de M. Peligot, dont la simplicité m'avait séduit.

Il fallut quatorze heures d'évaporation pour arriver au moment où la capsule de porcelaine ne perd plus de poids. J'essayai alors avec une spatule de détacher cet extrait; la difficulté que j'eus à faire cette opération m'expliqua l'avantage que M. Boussingault a tiré de l'emploi de légères capsules d'étain qui, découpées par morceaux, sont traitées avec la matière sèche par l'éther. Je parvins enfin à porter ce résidu intact sur la balance ; son poids fut de 12,25, il y avait donc 87gr.,75 d'eau dans ce lait. Je réduisis en poudre et soumis pendant deux jours à l'action dissolvante de l'éther alcoolisé ces 12gr.,25 d'extrait sec; je filtrai et lavai avec du nouvel éther jusqu'à ce qu'il ne passât plus chargé de matière grasse ; la partie non dissoute desséchée pesa 8gr.,77 ; l'éther avait donc enlevé 3gr.,48 de beurre. Et en effet je retrouvai sensiblement le même poids après l'évaporation de ce véhicule. Les 8gr.,77 traités par l'eau distillée froide devaient me donner d'un côté le sucre de lait et les sels solubles, de l'autre la caséine et les sels insolubles; mais la pratique fut ici en contradiction avec la théorie, et mon analyse devint inexacte.

Le filtre sépara encore ces deux parties : la solution aqueuse évaporée, et le résidu traité par l'alcool absolu me donna 7,485 de sucre de lait et 0,065 de sels solubles après l'évaporation de l'alcool. La matière insoluble dans l'eau desséchée pesa 1,220 et après calcination dans une capsule de platine 0,112 ; j'avais donc 1,108 pour la caséine et 0,112 pour les sels insolubles. Je ne fis pas le dosage des sels, je constatai seulement par l'analyse qualitative la présence du chlorure de sodium dans le résidu laissé par l'alcool et celle des phosphates de chaux et de fer dans le produit de l'incinération.

En jetant les yeux sur le poids du sucre donné par le polarimètre, je m'aperçus bientôt de l'inexactitude de tous les procédés dans lesquels on se sert de la chaleur pour faire évaporer le lait, car par ce moyen la caséine subit une altération notable, et d'après M. Lecanu, devient en partie soluble dans l'eau. Je soutiens donc qu'il est impossible d'analyser un lait par la méthode de M. Péligot, telle qu'elle est décrite dans les ouvrages ; l'évaporation dans le vide, comme l'a conseillé M. Dumas, rendrait probablement ce procédé praticable, mais

c'est une opération très-longue et à la portée d'un petit nombre de personnes.

Dans les 7gr.,485 de prétendue lactine, il y avait la partie de la caséine dissoute et les matières extractives dont on ne tient pas compte ordinairement en suivant ce procédé ; pour arriver à un bon résultat, je n'avais donc qu'à doser ces éléments à part d'après le procédé de MM. Filhol et Joly.

Je fis un mélange de 10cc de lait avec 60cc d'alcool à 85; je filtrai et lavai le coagulum avec de l'alcool faible, je le détachai du filtre avant qu'il fût complétement sec pour le traiter par l'éther qui l'épuise plus facilement en cet état, sans en enlever aucune trace, et je fis dessécher la caséine à une température de 100 à 110 degrés.

Son poids fut de 1gr.,571 au lieu de 1gr.,108 trouvés précédemment; 0gr.,463 de caséine avaient donc été dissous par l'eau.

En évaporant à siccité le sérum des 10cc de lait, pesant le résidu et retranchant les poids connus de sels et de lactine, j'obtins un poids très-approximatif de 0gr.,360 que le calcul donne pour les matières extractives. En effet, en ajoutant 0gr.,463 de caséine dissoute à 6gr.,662 du poids faux, 7gr.,485, on a 0gr.,360 de matières extractives qui ont été peu étudiées et sur la nature desquelles on ne sait encore rien.

Pour rechercher l'albumine dans ce lait, j'ai porté à l'ébullition les sérum que j'avais préparés à une basse température et je n'ai pu observer le plus léger trouble ; je me suis encore assuré de sa non-existence par un procédé nouveau donné par MM. Filhol et Joly, fondé sur l'insolubilité de l'albumine dans une solution alcoolique de sel marin et sur la solubilité de la caséine dans cette même solution.

« Si l'on prend le sérum préparé au moyen de la présure, disent ces chimistes, et qu'après l'avoir saturé de sel marin on le mêle avec cinq à six fois son volume d'alcool, il ne s'y produit aucun précipité; une solution albumineuse produirait en pareil cas des flocons très-abondants. »

« Pour cette expérience, le lait avait été coagulé par la présure, parce que, comme on le sait depuis longtemps, elle ne détermine pas la séparation complète de la caséine. »

En résumé mes recherches sur le lait de cette malade m'ont donné les résultats suivants :

Densité du lait.	1032,2
id. du sérum..	1039,0

Microscope. . . .	Globules de $\frac{1}{100}$ et surtout de $\frac{1}{300}$ de millimètre.	
Lactoscope.	30°.	3,50 g. o/o de beurre.
Lacto-butyromètre. . . .	9°.	3,357 o/o de beurre.
Saccharimètre.	33°.	6,662 o/o de lactine.
Liqueur de Felhing titrée.	»	6,666 o/o de lactine.

Analyse par le procédé de M. Péligot.

Eau.	87,75	Beurre.	3,480	Caséine dosée à part, 1,571 g. Matières extractives, 0,360 g.
Matières solides.	12,25	Lactine.	7,485	
		Caséine.	1,108	
		Sels solubles. . .	0,065	
		Sels insolubles. .	0,112	
			12,250	

D'après cet examen, je puis sans craindre de m'éloigner de la vérité affirmer que 100 grammes de ce lait contenaient :

Eau.	87,750
Beurre.	3,480
Lactine.	6,662
Caséine.	1,571
Matières extractives.	0,360
Sels.	0,177
Total,	100,000

Moyenne de plusieurs analyses de MM. Filhol et Joly.

Eau.	87,46
Beurre.	4,75
Lactine.	5,91
Caséine.	0,98
Matières extractives.	0,88
Sels.	0,21
	100,09

J'ai mis en regard de mon analyse la moyenne de plusieurs analyses de lait normal de femme faites par MM. Filhol et Joly pour qu'on puisse établir une comparaison et arriver par là à

conclure que le lait, quoique provenant d'une galactorrhée très-abondante, était de bonne qualité.

On comprend facilement dans quel état d'épuisement cette sécrétion continuelle jetait cette femme et combien elle désirait en voir tarir la source; aussi, M. Manec la soumit-il consécutivement à plusieurs modes de traitement, entre autres aux frictions avec l'huile camphrée, aux cataplasmes émollients et aux purgatifs; mais la quantité de lait était toujours constante. Il ordonna en dernier lieu l'application de cataplasmes de farine de lin, arrosés d'huile de chénevis; la diminution de lait fut évidente le lendemain et devint de jour en jour plus appréciable. L'usage de l'huile de chénevis fut suspendu pendant quelque temps et la sécrétion augmenta rapidement; il fut repris, elle diminua, et si bien qu'aujourd'hui elle a disparu à la grande joie de cette femme qui va retourner dans sa famille sous peu de jours.

Je terminerai cette note par une observation qui a beaucoup plus d'actualité que d'importance.

Dans une des séances de la Société d'émulation, M. Leconte attaqua les opinions de MM. Reveil et Bland sur les urines des femmes en gestation et en lactation, et soutint que la plupart de ces urines ne réduisaient pas la liqueur de Felhing; que si, par hasard, cela avait lieu, il était impossible de démontrer que la substance réductrice fut du glycose.

La discussion qui s'engagea entre ces chimistes me suggéra l'idée d'examiner l'urine de cette femme qui était en pleine lactation.

Je savais que mon expérience ne devait jeter aucun jour dans cette question encore si obscure; cependant je désirais savoir si la substance réductrice n'existait pas dans cette urine. Je fis des essais pendant plusieurs jours et je n'obtins jamais de précipité.

Je purifiai l'urine par l'acétate de plomb, je précipitai le plomb par le sulfate de soude, il n'y en eut pas davantage.

J'examinai cette urine au polarimètre et le plan de polarisation ne fut pas dévié. Je fis plusieurs essais avec quatre fois plus de liqueur de Felhing que d'urine, j'obtins chaque fois le précipité rouge brique du sous-oxyde de cuivre; mais, d'après

M. Leconte, et comme je m'en suis aperçu moi-même, une urine quelconque se comporte de la même manière.

J'eus donc là certitude que l'urine de cette malade ne présentait pas de traces de glycose ou de la substance réductrice dont M. Reveil a constaté la présence dans les urines des femmes en couches.

Nouveau persulfate de fer soluble.

Par M. Monsel, parmacien aide-major à l'hôpital militaire de Bordeaux.

L'importance que les agents hémostatiques ont conquise en ces derniers temps nous porte à penser que l'essai tenté par M. Monsel sera accueilli avec intérêt. Un persel ferrique stable, et exerçant une action peu irritante sur les tissus, serait une précieuse acquisition. Voici le nouveau mode de préparation du persulfate de fer que propose cet honorable pharmacien, afin de donner à ce sel une prééminence incontestable.

Eau distillée. . . . . 100 grammes.
Acide sulfurique à 60°. . . . . . 10 grammes.

Portez à l'ébullition dans une capsule de porcelaine d'une contenance d'un demi-litre :

Ajoutez :

Protosulfate de fer. . . . . 50 grammes.

Après dissolution complète, versez peu à peu dans le liquide bouillant :

Acide azotique à 35°. . . . . . . 16 grammes.

Lorsque le dégagement tumultueux des vapeurs rutilantes est terminé, ajoutez par portions :

Protosulfate de fer pulvérisé. . . 50 grammes.

La dissolution de cette nouvelle quantité de sulfate de protoxyde de fer renouvelle le dégagement des gaz rutilants. Enfin, complétez le volume de 100 grammes en ajoutant Q. S. d'eau distillée ; laissez refroidir ; filtrez.

La solution limpide marque 45° au pèse-sels. Elle est d'un

rouge brun très-foncé, inodore, d'une saveur extrêmement astringente, sans causticité. Lorsqu'on l'étend d'une grande quantité d'eau distillée, elle se dédouble au bout de plusieurs heures en sulfate acide soluble et en sous-sulfate insoluble. Elle se concentre par l'ébullition jusqu'à prendre la consistance du miel; et si alors on l'étend en couche mince sur des plaques de verre, elle se dessèche dans l'étuve à la température de + 35°, et peut être obtenue en écailles rougeâtres, brillante comme le citrate ou le tartrate de peroxyde. Ces écailles retiennent 25/100 d'eau, se dissolvent aisément dans une petite quantité d'eau distillée sans décomposition, et peuvent reproduire la solution primitive. Si, au lieu de dessécher le sel avec précaution, on le chauffe jusqu'à dessiccation complète à feu nu, il devient jaune verdâtre et anhydre. Dans cet état, il se dissout dans l'eau distillée froide en quarante-huit heures, en reproduisant la solution primitive, et il se dissout immédiatement dans l'eau bouillante, à peine abandonne-t-il un léger résidu jaune clair.

Le *sel* en écailles est soluble dans l'alcool sans décomposition.

La solution aqueuse à 45° B. est susceptible de dissoudre de l'hydrate de peroxyde de fer par une longue digestion; mais la dissolution ne peut être concentrée sans se décomposer.

La solution à 45°, traitée par quelques gouttes d'acide sulfurique, se décolore; un excès d'acide sulfurique la solidifie tout à coup en donnant un composé blanc comme du plâtre.

J'appelle particulièrement l'attention sur la manière dont elle se comporte avec l'albumine de l'œuf ou avec du sang : quelques gouttes produisent un caillot très-volumineux et très-résistant, absolument insoluble, qui continue de se gonfler et de durcir pendant plusieurs heures.

En résumé :

Le nouveau sulfate a 2 équivalents 1/2 d'acide sulfurique pour 1 équivalent de peroxyde de fer; on peut le représenter par la formule anatomique $5\,SO^3, 2\,Fe^2O^3$, et il est certainement préférable au sulfate de peroxyde de fer, dont la préparation est formulée dans le *Traité de Pharmacie* de Soubeiran (1853, t. II, p. 365). Ce dernier est très-caustique; il contient un grand excès d'acide azotique. Ce qui le prouve, c'est qu'on peut y ajou-

ter, à la température de l'ébullition, 1/4 en sus de la quantité de protosulfate de fer qui a servi à le préparer, et en dégager ainsi une grande proportion de vapeurs nitreuses.

Je n'hésite pas à affirmer que le nouveau persulfate soluble est beaucoup moins caustique, plus facile à préparer et plus stable que le perchlorure de fer, et qu'on devra le préférer comme hémostatique et comme tonique astringent. (*Bull. de thérapeutique.*)

N. B. J'ai répété l'expérience de M. Monsel ; elle a parfaitement réussi, et son procédé sera accepté toutes les fois qu'il s'agira de se procurer une dissolution de sulfate ferrique. Le sel séché à l'étuve est si déliquescent qu'il n'est pas maniable ; si l'on veut conserver le sulfate de fer à l'état sec, il faut continuer à recourir à la dessiccation au feu ; dans ce cas, l'ancienne méthode vaut la nouvelle, la dessication ayant pour résultat de chasser ce qui reste des produits azotiques.

E. Soubeiran.

Sur l'acide sulfurique fluorifère et sa purification.

Par M. J. Nicklès.

Il y a une quarantaine d'années, les chimistes furent, un jour, fort surpris par un fait signalé par Mullen, et qui ne tendait à rien moins qu'à remettre en question les idées récemment adoptées sur la nature élémentaire du chlore. Ce fait est le suivant : lorsqu'on traite du peroxyde de manganèse ou du minium, *exempts de chlorures*, par de l'acide sulfurique affaibli, il se dégage une certaine quantité de chlore...

Cette réaction, opérée à une époque où le chlore était, aux yeux de beaucoup de chimistes, un corps composé, était faite pour provoquer bien des hypothèses, mais aujourd'hui l'hésitation ne serait pas permise et tous les chimistes chercheraient l'origine de ce chlore là où elle est en effet et où, aussi, M. Kane l'a trouvée, c'est-à-dire, dans l'acide sulfurique employé.

Le chlore dégagé dans l'expérience de Mullen provenait, en

effet, de la petite quantité d'acide chlorhydrique contenu, à l'état d'impureté, dans l'acide sulfurique du commerce.

Or ce qui est arrivé avec l'acide chlorhydrique est sur le point d'arriver avec le fluorhydrique, si même la confusion n'est déjà partiellement accomplie. Dans tous les traités d'analyse on donne pour signe caractéristique de cet acide ou de ses combinaisons, l'action qu'il exerce sur la lame de verre après avoir été dégagé par l'acide sulfurique, et l'opérateur, suivant pas à pas la prescription, ne manque jamais de trouver de l'acide fluorhydrique dans la matière qu'il examine.

Tous les chimistes ont adopté cette méthode proposée par Berzélius; il va sans dire qu'à l'origine, je fis comme eux: d'ailleurs, je n'avais pas à choisir. J'ai donc, tout d'abord, réussi comme tout le monde et si bien réussi que je fus amené à rechercher, non plus des substances contenant du fluor, mais des matières qui en fussent exemptes. Dans l'impossibilité de trouver de ces dernières, je dus, avant d'aller plus loin, vérifier la fidélité du procédé employé, car des résultats si constants pouvaient être entachés d'une erreur constante et causés par l'impureté des réactifs.

On a vu, dans un précédent travail, que cette cause d'erreur existe en effet et qu'elle est double, car elle provient, d'une part, de l'acide sulfurique employé, acide contenant de faibles proportions de fluorhydrique provenant de l'azotate de soude employé pour oxyder l'acide sulfureux des chambres de plomb.

Nous avons vu que l'autre cause d'erreur réside dans l'action que les vapeurs d'acide sulfurique exercent sur le verre.

Une fois fixé sur ces deux points, je dus chercher à dépouiller l'acide sulfurique du peu d'acide fluorhydrique qu'il peut contenir. Comptant sur la volatilité de cet hydracide et sur son affinité pour l'eau, je cherchais, mais en vain, à le chasser par l'ébullition après avoir doublé, avec de l'eau, le volume de l'acide sulfurique employé. Peine inutile, l'acide fluorhydrique était retenu en vertu d'un de ces effets de masse si puissants, lorsqu'une matière en grande quantité agit sur une autre qui se trouve en proportion minime. Aussi à cette température l'acide fluorhydrique s'en alla en compagnie de l'acide sulfurique, et après avoir distillé jusqu'aux trois quarts le li-

quide, je trouvai du fluor et dans le résidu et dans le produit de la distillation (1).

Je fus plus heureux en employant de la silice gélatineuse délayée dans l'acide à purifier, ce dernier est ensuite étendu de deux fois son volume d'eau, agité de temps à autre puis soumis à la distillation; les deux premiers tiers qui passent sont à rejeter et le résidu, le plus souvent fluorifère encore, doit être soumis à un nouveau traitement.

Bien que j'eusse réussi à obtenir, par ce procédé, de l'acide sulfurique exempt de fluor et que j'en eusse encore plus de 500 grammes, je comprenais qu'il y avait à faire mieux ; le procédé très-simple que je vais faire connaître permettra de préparer facilement de grandes quantités d'acide sulfurique exempt d'acide fluorhydrique.

Ce procédé qui consiste, non plus à faire bouillir avec de l'eau l'acide que l'on se propose de purifier, mais bien à le maintenir pendant quelque temps à une température de 100 à 150 *degrés*, m'a été dicté par la manière même que j'emploie pour reconnaître la présence du fluor dans l'acide sulfurique. S'il suffit d'exposer un pareil acide à la température de 150 degrés dans un creuset de platine recouvert d'une plaque de cristal de roche pour voir sur cette dernière, au bout de quelques heures, des signes non douteux du passage de l'acide fluorhydrique, il est évident que sous l'influence d'une chaleur modérée suffisamment prolongée, tout l'acide fluorhydrique doit ainsi disparaître.

Voici le procédé :

Dans une capsule de porcelaine, ou mieux encore, dans la panse d'une cornue brisée, on introduit l'acide sulfurique à purifier et on l'étend de deux fois son volume d'eau. On place dans un bain de sable, ou mieux encore, dans un bain composé soit de battiture, soit de limaille de fer et de fonte ou de copeaux, on chauffe jusqu'à ce que l'on remarque un léger mouvement

(1) Disons en passant, qu'il faut bien qu'il en soit ainsi, sinon l'acide sulfurique à 66° serait exempt de fluor, car il a été réduit à ce degré par concentration à la température de l'ébullition. Néanmoins, il se peut que la partie plus faible qui se volatilise soit plus riche en fluor.

dans l'intérieur du liquide ou encore jusqu'à ce que la main ne puisse plus supporter le contact de la partie du vase qui émerge du bain. On remplace l'eau à mesure qu'elle s'évapore et on ne laisse le liquide se concentrer que quand on juge que l'opération est terminée, ce qui peut être le cas au bout d'une quinzaine d'heures.

Mais avant de donner son *satisfecit* à cet acide, il faut l'essayer, voici comment cet essai doit être fait:

On introduit une trentaine de grammes de cet acide dans un creuset de platine assez spacieux pour contenir environ le double de cette quantité; on y ajoute une dizaine de grammes d'eau distillée et on recouvre aussitôt avec la plaque de cristal de roche. Cette plaque doit être préparée de la manière suivante: Après l'avoir enduite de cire sur l'un de ses côtés, on trace sur ce côté quelques figures géométriques, ou, en tout cas, des figures régulières afin que si plus tard elles apparaissent on n'ait pas à craindre que le hasard ait été pour quelque chose dans leur production.

Lorsque la plaque de cristal est appliquée sur le creuset on a soin de bien le refroidir au moyen d'une couche d'eau qu'il faut souvent renouveler. Par la chaleur qui s'est dégagée au moment où le contact de l'eau et de l'acide sulfurique a eu lieu, une partie de la première a été vaporisée et s'est naturellement condensée à la superficie de la lame refroidie. Il est indispensable que cette condition soit remplie, car la légère rosée qu'on obtient ainsi intercepte le gaz fluorhydrique qui est, comme on sait, très-soluble dans l'eau et qui agit moins vivement sur le verre lorsqu'il est exempt d'humidité.

Quand l'acide est suffisamment étendu pour ne plus s'échauffer par l'addition d'une nouvelle quantité d'eau, on recourt à la lampe ou au bain de sable; la température à donner doit être suffisante pour que la main ne puisse plus supporter le contact immédiat du creuset. Au bout de deux heures de ce traitement, l'opération peut être considérée comme terminée. On retire alors la lame de cristal, on fait fondre la cire, on essuye bien avec un linge fin et on laisse refroidir; si on n'aperçoit rien à l'œil nu, on ternit la superficie de la lame en l'exposant à l'haleine; pour peu qu'il y ait eu corrosion les figures qu'on avait

tracées sur la couche de cire apparaîtront et persisteront tant que durera la couche de vapeur produite par la condensation de l'haleine.

Lorsqu'on a à sa disposition un carbonate calcaire ou barytique que l'on sait être exempt de fluor et de silice, on peut arriver plus promptement au résultat en se servant de quelques grammes de ces carbonates auxquels on ajoute quelques gouttes d'eau avant de les traiter par l'acide à examiner; on comprend qu'une nouvelle affinité entre en jeu avec ces carbonates, affinité qui, évidemment, l'emportera sur celle qui peut exister entre l'acide sulfurique et l'acide fluorhydrique; aussi l'expérience peut-elle être terminée au bout d'une demi-heure, surtout si l'on a eu soin d'aider la réaction au moyen de la chaleur.

Ce dernier procédé, fondé sur la neutralisation partielle de l'acide sulfurique qu'on examine, est plus sensible et surtout plus expéditif que le précédent; cela se conçoit, d'ailleurs, car l'acide fluorhydrique que rien n'enchaîne plus à l'acide sulfurique est dégagé en très-peu de temps comme il le serait d'un fluorure.

Quand on fait cette expérience avec l'acide sulfurique ordinaire et un peu de craie, de coquilles d'huîtres calcinées ou un minéral capable de neutraliser une partie de l'acide, le résultat est de nature à faire croire à la présence d'une grande quantité de fluorure dans ces calcaires, alors qu'ils n'en contiennent pas en proportion appréciable; aussi les chimistes et les minéralogistes qui l'ont appliquée à la recherche du fluor ont-ils dû, d'après leurs résultats, admettre de notables proportions de fluor dans les minéraux examinés. S'ils voulaient refaire leurs expériences en se plaçant dans les conditions que j'indique, ils ne manqueraient pas de reconnaître que les conclusions qu'ils avaient tirées sont entachées d'erreur causée, tant par le procédé lui-même que par l'acide sulfurique employé.

Notes sur les taches graisseuses qui se produisent sur la soie.

Par A. Glénard, professeur à l'École de médecine de Lyon (Extrait).

Depuis quelques années les étoffes de soie fabriquées à Lyon, sont sujettes à un accident aussi grave que singulier. Il s'y développe, au bout d'un temps plus ou moins long, des taches d'apparence graisseuse, de dimension, de formes variées, tantôt très-nombreuses, tantôt rares et disséminées irrégulièrement dans l'étendue de la pièce de soie. La production de ces taches n'eut d'abord lieu que rarement; ce fut une sorte d'accident auquel on ne crut pas devoir attacher beaucoup d'importance. Mais depuis quelque temps cet accident s'est pour ainsi dire généralisé; il est devenu un fait constant. Les étoffes se tachent presque toutes; celles qui sortent des meilleures fabriques, dont la soie a été préparée par les teinturiers les plus habiles et les plus soigneux, comme les autres.

Ces taches graisseuses qui se remarquent sur les étoffes de soie sont constituées, suivant l'auteur, par une matière grasse; leur point de départ est un savon fixé sur la soie. Ce savon est un savon calcaire qui s'est formé dans le bain aux dépens des sels calcaires contenus dans les eaux, et que la soie a emportés sous formes de particules très-ténues, emprisonnées entre les brins. C'est aussi du savon de palme qui, en raison de son peu de solubilité dans l'eau, à une température inférieure à 80°, a dû résister aux lavages. La soie doit emporter d'autant plus de savon calcaire que le bain est plus boueux, et que le fil de soie moins tordu, s'ouvre davantage. Les soies chargées de matières salines, calcaires ou autres, de substances grasses, les savons suivant leurs qualités, les eaux suivant leur composition pouvant modifier soit la qualité, soit même la nature des boues savonneuses, doivent contribuer, pour leur part respective, à la production des taches.

Le savon fixé sur le fil de soie se décompose lorsque la soie est soumise à l'action de mordants acides. La base du savon est emportée, la particule savonneuse est changée sur place en une particule de graisse acide. Cette particule de graisse, lorsque les

conditions de température sont convenables, se fluidifie, pénètre l'étoffe, et y produit une *tache graisseuse* plus ou moins large suivant la grosseur du noyau graisseux primitif.

Il est facile de se mettre à l'abri de cet inconvénient, il suffit pour cela d'éliminer le savon fixé sur le tissu. M. Glénard propose pour enlever les parcelles de savon ou autres, retenues par la soie, et par suite pour empêcher la formation des taches graisseuses sur les étoffes, l'emploi des moyens suivants :

1° Traiter la soie après la cuite et débarrassée le plus possible d'eaux savonneuses, par l'acide chlorhydrique assez étendu d'eau pour qu'il ne puisse altérer la soie ;

2° Laver la soie et la plonger dans un bain de carbonate de soude, puis terminer comme à l'ordinaire.

B. W.

Aromates employés pour l'embaumement des souverains au XVe siècle.

Embaumement de Philippe le Bon, duc de Bourgogne (1467). A Jaspart Mahieu, apoticaire, demourant à Bruges, la somme de soixante-neuf livres sept solz, qui deue lui estoit pour plusieurs parties d'apoticairerie par lui faictes et délivrées, tant pour l'*espanne drap,* comme à mectre du corps et en la tombe de feu M. S. le duc, ainsi que s'ensuit :

	Liv.	Sous	Den.
Assavoir, pour quatre livres de *picée nigre*, à douze deniers la livre, font.	»	IIII	»
item, pour trois livres de *resure*, à douze deniers la livre.	»	III	»
item, pour trois livres de *colosôme* à II s. la livre font :	»	VI	»
item, pour trois livres de *thuris*, à VI s. la livre, font	»	XVIII	»
item, pour trois livres de *mastich*, à dix-huit solz la livre.	»	LIIII	»
item, pour livre et demie de *scoràt calamite* à XXIIII s. la livre.	»	XXXVI	»
item, pour livre et demie de *gommy arabicy* à IIII s. la livre.	»	VI	»
item, pour livre et demie *gommy dragaganty*, à VI s. livre.	»	IX	»

item, pour trois livres d'*aloe*, à XX s. la livre. . .	»	LX	»
item, pour trois livres de *mirre*, à huict solz la livre,	»	XXIIII	»
item, pour une livre *galie muscate*.	»	XXXVI	»
item, pour une livre *alupte muscate*.	»	LX	»
item, une livre *scandely musscatelun*.	»	VIII	»
item, une livre *nucis cipressy*.	»	VIII	»
item, trois livres de *tourmente*, deux solz la livre,	»	VI	»
item, dix aulnes de *quanerats*.	»	XVI	VI
item, pour *poudre* et *sel*.	»	II	»
item, pour huict livres de *comin*, à deux solz la livre.	»	XVI	»
item, pour six livres de *bouli armenicy*, à II s. la livre.	»	XII	»
item, pour six livres de *terra sigillata*, à II. s. la livre	»	XII	»
item, pour douze livres d'*aloe*, à XX s. la livre,	XII	»	»
item, pour douze livres de *mirre*, à VIII s. la livre,	IIII	XVI	»
item, pour trois livres d'*accane*, à six solz la livre,	»	XVIII	»
item, pour trois livres de *galis muscate*, à XXVI s.	»	CVIII	»
item, pour trois livres de *alepte muscaty*, à LX s.	IX	»	»
item, une livre de *psidre*.	»	IIII	»
item, une livre *nucis cipressy*.	»	VIII	»
item, encore une livre *scandely musscatelun*.	»	VIII	»
item, une livre *galbarum*.	»	II	»
item, demy livre *lignum aloes*.	»	XII	»
item, deux livres *alunem*, à II s. la livre.	»	IIII	»
item, demy livre *thuris*.	»	III	»
item, ung quartron *scoràt calamite*.	»	VI	»
item, une once *zebace*.	»	II	»
item, pour dix onces de *balsme artificiel*, à vingt solz l'once.	X	»	»
et pour *quatre mandes et demie de herbes et fleurs de plusieurs sortes aromaticques*, en tout.	»	C	»

Reviennent ensemble toutes les dictes parties à la dicte somme de *soixante neuf livres sept solz.*

A maistre Guillaume du Molin et Pierre Mueller, cirurgiens à Bruges, pour avoir aydié et assisté aux cirurgiens du d. feu duc, à ouvrir, nectoyer et embasmer le dict corps, XII l.

A Jéhan de Gruttern, tonnellier, XIIII l. pour avoir faict et délivré une huche ferrée de bendes de fer, pour y mectre le dit feu corps, en attendant la tombe de ploncq, LXXII s.

Item, pour une autre huche, faicte de main d'escrinier, toute *dennemarche*, entière et colée, pour mectre le dict corps, a tout le plonc, et par dessuz ycelle huche, ung couvercle à cinqc coinstez, IX l. XII s.

A ceux qui portèrent le coffre de ploncq, ou estoient les entrailles, depuis la court jusques à l'église Saint-Donas, XVI s.

Pour *estrain* (paille) espars au cuer de la dicte église et pour la ramonner, XVIII s.

Ce compte curieux que nous devons à l'obligeance de M. le baron de Mélicocq, est extrait des *archives générales du Nord, registres aux comptes de la maison de Bourgogne.* Il nous semble très-intéressant en ce qu'il nous apprend quelles substances étaient employées au moyen âge pour l'embaumement des grands personnages, quelle était leur valeur commerciale et quelles quantités étaient jugées nécessaires pour conserver les corps. Parmi ces substances, il en est un certain nombre qui sont très-faciles à reconnaître, quoique le copiste, qui en a transcrit les noms sur les registres aux comptes, les ait surtout orthographiés d'une manière barbare. C'est ainsi que *pièce nigre* est certainement la poix noire; *thuris*, l'encens; *mastich,* le mastic; *gommy arabicy*, la gomme arabique; *gommy dragaganty,* la gomme adragante; *aloe*, l'aloès; *mirre,* la mirrhe; *nucis cyppressy*, les fruits de cyprès; *tourmente*, la tormentille; *comin*, le cumin; *bouly armenicy*, les boules d'Arménie; *terra sigillata*, la terre sigillée; *galbarum*, le galbanum; *lignum aloes*, le bois d'aloès; *alunem*, l'alun; *scorât calamit*, le storax calamite; *zebace*, la civette; le *scandely musscatelun*, le scandix odorata; *galies muscate*, les galles ou noix de muscade; *quaneratz*, le canevas; au lieu de *colosome*, il faut lire colophone ou colophane; au lieu de *alupte muscate*, il faut lire oleopte muscate, huile ou beurre de muscade; au lieu de *psidre*, je croirais qu'il faut lire poivre, substance très en usage pour tous les embaumeurs du moyen âge, et qui manquerait dans le catalogue des produits employés dans l'embaumement de Philippe le Bon. Quant à *accane* ou *attame* et à *resure* je n'ai pu les rapporter à aucune substance connue. Tous les autres produits sont bien connus pour avoir été employés dans les embaumements, et ne jouissaient pas seuls de la réputation de conserver les corps.

Du reste le *balsme artificiel*, qui venait ajouter son action à la leur, était constitué à peu près des mêmes éléments et de quelques autres analogues, tels que la résine, la poix de Bourgogne, la poix navale, le galbanum, la myrrhe, l'aloès, l'asa fœtida, la

gomme élémi, le camphre, la térébenthine, les styrax liquide et calamite, le benjoin, la résine tacamahaca, la gomme d'acacia, le baume du Pérou et de copahu, le bois d'aloès, la civette, le castoreum, le musc, l'ambre gris, le labdanum, le bitume de Judée, les cendres gravelées, l'alun, le succin, le salpêtre, le sel marin, les teintures de musc, de civette, d'ambre gris, de benjoin, d'aloès, les essences de nombre de plantes aromatiques, etc... Quant aux plantes et *herbes aromaticques*, la liste n'en était pas moins nombreuse, car on y trouve la lavande, l'anet, la rue, le thym, l'absinthe, la sabine, le marrube, l'armoise, le laurier, le myrte, le scordium, le safran, les roses, la centaurée, le mélilot, les poivres long, noir et blanc, les bois de laurier et de genièvre, la noix muscade, le macis, le girofle, les écorces de citron, d'orange, la cannelle, le buis, le gingembre, le calamus aromaticus, le galanga, l'acorus, la carline, la gentiane, la valériane, les iris de Florence, etc.

Le bois *dennemarche*, dont il est question dans le document que nous venons d'examiner, venait sans doute de Danemark, et se trouve souvent indiqué dans les comptes des villes du nord de la France (Note de M. de Mélicocq).

Embaumement de Josse, fils de Jean-Sans-Peur (1431).

« A Jehan Stellast, espicier à Gand, pour l'embaume- » ment de feu Josse.	XVI	»
» A lui pour VIII aulnes de fine toille pour ensevelir » son corps.	LX	»
» A lui pour V aulnes d'aultre toille chyrée, pour » mestre par dessus la dicte fine toille.	XX	VI
» Pour trois coffres de *bois d'Irlande*, en quoy a esté mis » le corps du dict feu Josse.	XXXVIII	»

A ces deux documents je crois devoir en joindre un troisième du XII[e] siècle, que je dois également à l'obligeance de M. le baron de Mélicocq et qui a rapport à l'embaumement de Henri I[er], roi d'Angleterre. Le moine auquel nous devons l'*historia Gaufredi, comitis Andegavorum*, dit :

« Cujus corpus Rothomagum allatum est, et ibi viscera ejus et cere- » brum et oculi consepulta sunt ; reliquum autem corpus, cultellis cir- » cumquoque dissectum est, et multo sale adspersum, coriis taurinis » reconditum est, causa fœtoris evitandi, qui multus et infinitus jam

» circumstantes inficiebat, unde et ipse qui, magno pretio conductus, » securi caput ejus exciderat, est fœtidissimum cerebrum extraheret, » quamvis in linteaminibus caput suum obvelvisset, mortuus tamen ea » causa pretio male gavisus est. » (*Chroniques d'Anjou* par MM. P. Marchegay et A. Salmon, t. I, p. 279, édit. de la Soc. de l'hist. de France.)

J. Léon Soubeiran.

Notice sur le quillay, arbre de l'Amérique du Sud; par M. Charles Raymond.

(Extrait du Bulletin de la société impériale zoologique d'acclimatation, tome IV, p. 349, 1857.)

Le quillay (*Quillaga Saponaria*) est un arbre originaire du Chili, Amérique du Sud; on ne le trouve que dans les parties montagneuses de ce pays, sol sec et rocheux, où il ne pleut que dix ou douze jours par an ; c'est le dernier arbre de haute futaie que l'on rencontre dans les régions élevées des Cordillères, qui restent une partie de l'année couvertes de neige. Il ne perd pas ses feuilles en hiver ; elles sont d'une grandeur moyenne, assez épaisses et lisses, d'un assez beau vert; je ne connais pas la couleur ni la conformation de ses fleurs, n'ayant jamais eu occasion de voir cet arbre à l'époque de sa floraison; ses graines sont enfermées dans des cellules formant une espèce de rosace.

Le liber de cet arbre, dépouillé de la partie rugueuse de l'écorce, est au Chili un article de commerce, qui existe dans tous les magasins d'objets de consommation; il s'en exporte même de Valparaiso une assez forte quantité pour la côte occidentale de l'Amérique du Sud.

On emploie cette écorce pour laver toutes les étoffes de soie et de laine dont on veut conserver les couleurs, mais principalement pour se nettoyer la tête une ou deux fois par semaine; on attribue à cet usage chez les hommes, mais principalement chez les femmes de tous les rangs de la société, la beauté et la conservation de leur chevelure. Pour employer cette écorce, on la broie entre deux pierres et on la laisse macérer pendant quelques heures dans de l'eau exposée au soleil; on exprime les débris humectés et on lave l'objet avec cette eau.

Comme agent thérapeutique, j'ai entendu parler de son usage

comme fébrifuge. On l'emploie aussi dans les rhumes de cerveau, affection très-fréquente au Chili par l'insolation prolongée; on aspire la poussière qui se dégage en agitant avec les mains les débris de ce liber broyé : cette poudre fait éternuer et moucher beaucoup. J'ai suivi ce traitement une seule fois, mais les effets qu'il occasionne me paraissent aussi pénibles que la maladie qu'on veut guérir.

La principale substance contenue dans ce liber est la saponine.

Il y a longues années, il en a été dirigé de Valparaiso en France, une partie comme article de retour; on n'a pas donné suite à cet essai, je n'en connais pas la cause. Au Chili et sur toute la côte occidentale de l'Amérique du Sud, c'est un article admis dans la consommation journalière.

Le bois de cet arbre est blanc, mais dur; il est employé dans la construction des maisons, et sa bonne qualité est appréciée; on s'en sert aussi comme bois de chauffage et pour la fabrication du charbon.

D'après Molina le nom de cet arbre est tiré du mot chilien *quillean*, qui signifie laver. Ce bois qui est très-dur ne se fend pas aisément et sert aux paysans à faire des étriers; mais sa principale qualité consiste dans les propriétés de son écorce. Le commerce en reçoit par la voie du Havre quelques parties qui viennent de Valparaiso et de Lima sous forme de balles.

J. LÉON SOUBEIRAN.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 5 août 1857.

Présidence de M. SOUBEIRAN.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. le secrétaire général donne lecture de la correspondance; la partie manuscrite comprend :

1° Une lettre adressée au nom de la Société de secours des Amis des sciences, par M. de Sénarmont, elle exprime la reconnais-

sance de cette association pour le don qui lui a été fait par la Société de Pharmacie ;

2° Une lettre de M. Thouéry, sur l'emploi du charbon animal comme antidote dans les cas d'empoisonnement par les cantharides; cette note est renvoyée, sur la demande de l'auteur, au comité de publication ;

3° Deux mémoires et deux boîtes adressés pour le prix relatif à l'analyse du nerprun ; l'un de ces mémoires a pour épigraphe : *Labor improbus;* l'autre ces mots : *Omnia labore.* Le tout est renvoyé à la commission nommée pour le concours.

4° Une lettre de M. Stanislas Martin sur les dangers et les inconvénients dans l'économie domestique de l'éclairage au moyen de l'hydrogène carboné.

M. le président annonce que MM. Lepage et Ménigault, correspondants de la Société, assistent à la séance; il les invite à signer la feuille de présence. La correspondance imprimée se compose de journaux espagnols, renvoyés à M. Gaultier de Claubry; d'une brochure de M. Léon Soubeiran contenant une description de l'*aquarium* du Muséum d'histoire naturelle, des remercîments sont adressés à l'auteur; du Bulletin de la Société de médecine de Poitiers; du Journal de Philadelphie, renvoyé à M. Dalpiaz; du Journal de Lisbonne; du Bulletin de la Société de prévoyance; des journaux de pharmacie anglais; des journaux de chimie médicale, du Journal de pharmacie et de chimie.

A propos de la correspondance, M. Reveil se plaint de ce que plusieurs journaux étrangers auxquels on envoie le Bulletin de la Société ne lui parviennent pas ; M. le président l'invite en sa qualité d'archiviste à faire les démarches nécessaires pour mettre fin à ces irrégularités.

M. Bussy rend compte des travaux de l'Académie des sciences pendant le mois de juillet.

M. Buignet fait une courte analyse des journaux anglais, M. Schaueffele fait un rapport verbal sur un travail de M. Seput, pharmacien à Constantinople; ce dernier s'est occupé de l'analyse qualitative de deux eaux minérales de l'Asie Mineure. M. le rapporteur propose d'adresser des remercîments à l'auteur du

mémoire et de l'engager à combler plusieurs lacunes que l'on trouve dans son mémoire.

M. Lepage rend compte de quelques essais de culture qu'il a opérés sur le pavot rouge d'Aubergier; il présente un échantillon d'opium dont il n'a point encore pu faire l'analyse. Le même auteur décrit un nouveau procédé qu'il a employé pour extraire vite et à peu de frais la matière colorante de l'orcanette ou anchusine.

M. Ménigault, membre correspondant, lit un mémoire sur la conservation des grains; il a étudié dans ce travail intéressant et très-étendu l'influence de la température et de l'état hygrométrique sur la conservation du blé et sur ses propriétés germinatives.

M. Gobley est nommé membre de la commission chargée d'examiner les mémoires envoyés sur la question de prix relative aux succédanés du sulfate de quinine, en remplacement de M. Quévenne, qui en faisait partie.

M. E. Baudrimont fait connaître quelques expériences sur l'extinction de la sonorité des vases de verre contenant un liquide lorsque ce dernier dégage des gaz ou tient en suspension divers solides pulvérulents. Le même auteur dépose sur le bureau une note relative aux résultats que lui ont fourni un grand nombre d'analyses de guano.

M. J. Regnauld communique un travail de M. Vigier, interne en pharmacie à la Charité, sur une analyse de lait dans un cas de galactorrhée très-remarquable. Ce mémoire contient une discussion intéressante de plusieurs procédés mis en usage pour l'analyse du lait.

M. Reveil présente à la Société un échantillon d'une huile brune, extraite du poivre cubèbe par M. Berjot, pharmacien à Caen, au moyen du sulfure de carbone.

Chronique.

— Par décret du 13 août 1857, M. Tripier, pharmacien principal de première classe à l'hôpital du Gros-Caillou, a été nommé officier de la Légion d'honneur.

— Par décret de la même date, M. Mongodin, pharmacien major de deuxième classe, à l'hôpital de Rennes, a été nommé chevalier de la Légion d'honneur.

— M. Margueron, ancien pharmacien militaire, administrateur de l'hospice de Tours, qui a doté la ville de Tours d'un jardin botanique et fait reconstruire à ses frais l'asile des enfants trouvés, vient d'être nommé chevalier de la Légion d'honneur.

— M. Éd. Boyer, pharmacien à Nîmes, et M. Queudeville, ancien pharmacien à Saint-Germain-en-Laye, ont reçu chacun une médaille d'or, à la distribution des récompenses relatives aux sociétés de secours mutuels.

Revue Médicale.

Du traitement chimique de la colique de plomb. — Paralysie saturnine par l'usage d'un tabac en poudre contenant du plomb. — L'empoisonnement est-il possible par des cigares préparés avec l'arsenic. — Second cas de mort par l'amylène. — Glycérolés astringents.

Du traitement de la colique de plomb par l'alun et l'acide sulfurique. — Celui qui suivrait parallèlement l'histoire de la chimie depuis sa fondation et celle de la médecine, verrait cette dernière épiant les moindres découvertes de sa sœur cadette, pour lui emprunter tout ce qui peut être appliqué à l'explication ou au traitement des maladies. Pour ne parler que de ce qui concerne la thérapentique, le point de vue n'a pas toujours été le même. Tantôt on a demandé à la chimie des médicaments plus simples, d'une composition mieux définie, doués de propriétés plus énergiques, d'une action à peu près constante. C'est la voie féconde parcourue avec tant d'éclat depuis le commencement de ce siècle, et de nos jours autant que jamais, par la pharmacie. D'autres fois, on s'est proposé un but beaucoup plus élevé, mais aussi beaucoup plus difficile à atteindre. L'analyse chimique ne s'est pas plutôt mise à l'œuvre pour étudier la nature des altérations du sang et des principales sécré-

tions, que ses moindres découvertes, à peine écloses, furent saisies comme des indications thérapeutiques précieuses. De là l'origine de certaines médications, presque exclusivement basées sur la notion chimique de quelques éléments de la maladie, comme nous le voyons pour les différentes sortes de gravelles, pour quelques formes de dyspepsie, pour le diabète sucré, pour la chlorose, etc., etc. Mais ici, chacun sait que les déceptions ont été nombreuses et elles devaient l'être. Les éléments auxquels on s'attaque ne sont que de deuxième ou troisième ordre dans l'évolution des phénomènes pathologiques, sans compter que pour les atteindre, l'agent chimique doit traverser un organisme vivant, et trouver sur son passage bien des corps dont les réactions et les combinaisons sont impossibles à prévoir et à prévenir.

Ces difficultés, ces insuccès, ces obstacles en partie invincibles ne sauraient détourner le médecin de semblables recherches, comme le voudraient les vitalistes purs. Il suffit de ne pas se faire illusion sur la portée de ces efforts, et de savoir restreindre les applications de la chimie et de la physique à cette partie encore nombreuse des phénomènes qui, quoique se produisant dans le corps d'un animal vivant, se comportent avec les modificateurs du dehors à peu de chose près comme ils le feraient dans un milieu inorganique. Et d'ailleurs, aux yeux des plus exigeants, la vie elle-même, si subtile, si impénétrable qu'elle soit dans sa nature intime, ne dédaigne pas de se révéler à nous par une partie sensible, par des opérations d'une simplicité que nous ne cessons d'admirer, quand nous parvenons à la découvrir à travers une complication qui n'est qu'apparente : et le bon sens comme l'expérience n'indiquent-ils pas suffisamment que c'est là une des voies, non la seule, mais la principale par laquelle nous devons entrer en communication et même en conflit avec elle, comme elle-même y entre avec le monde extérieur. Les médecins l'ont si bien senti qu'on les a toujours vus, nous le disions au commencement de cet article, suivre avec une sollicitude inquiète les progrès de la chimie, sachant qu'elle peut lui fournir des armes pour combattre la maladie.

Quoi qu'il en soit de ces considérations un peu théoriques, et pour arriver à des applications directes, s'il est une circon-

stance dans laquelle les secours de la chimie soient indispensables aux médecins, c'est assurément celle de l'introduction de poisons minéraux dans le corps de l'homme. Malheureusement il s'est le plus souvent écoulé trop de temps entre le moment de l'empoisonnement et celui où l'antidote peut être administré pour obtenir une neutralisation complète de la substance vénéneuse et en prévenir les effets delétères. Néanmoins on ne s'est pas découragé quand on s'est trouvé en présence d'un poison introduit depuis un temps très-long, s'il s'agit d'un métal peu soluble, comme le plomb, dont les effets nuisibles ne se produisent que lentement, successivement, par une sorte de dissolution lente, et dès lors peut-être susceptibles d'être enrayés ou prévenus par l'ingestion de substances capables de produire avec ce même plomb des combinaisons insolubles et sans action nuisible sur le corps humain. Cette question vient d'être soumise à un nouvel examen clinique par M. Briquet, médecin de la Charité, observateur distingué, qui a publié dans le *Bulletin général de thérapeutique* du 15 août le résultat de ses recherches.

On sait que l'empoisonnement produit par le plomb ne s'observe guère que chez les personnes soumises depuis un temps plus ou moins long à l'action de ce métal. Il faudrait plusieurs pages pour énumérer sous la forme la plus concise les mille conditions de la vie dans lesquelles cette influence peut se faire sentir, tantôt sur des masses d'individus à la fois, plus souvent sur des personnes isolées. Les sympômes par lesquels se manifeste cette intoxication chronique sont eux-mêmes très-variés. Il faut signaler d'abord la colique, dite de plomb, qui peut être la seule forme éprouvée par les malades et qui précède ou accompagne presque toujours les autres formes: convulsions, paralysies, douleurs, délire, etc. Si l'on excepte la colique, dont la guérison peut être obtenue dans un assez petit nombre de jours, les résultats fournis par le traitement, dans les autres formes, sont très-variables, très-douteux. La médecine est presque sans action, au moins jusqu'à ce jour, contre les convulsions et le délire; la paralysie est plus susceptible de curation, mais dans un temps toujours fort long et sans qu'il soit possible d'établir une moyenne de quelque valeur. Il n'y a donc que la colique

dont on puisse réellement faire le sujet d'études comparatives, au point de vue du traitement. L'un de ceux-ci, généralement adopté par les médecins, et d'une efficacité réelle, prompte, connu sous le nom de *traitement de la Charité* consiste principalement dans l'emploi de purgatifs, de vômitifs et de narcotiques. Mais il en est un autre dans lequel on se propose de neutraliser l'action chimique du plomb en formant avec ce métal des sels insolubles, au moyen de l'acide sulfurique et de l'alun. C'est ce dernier traitement que M. Briquet vient d'expérimenter comparativement avec le précédent, et nous puiserons à la source déjà indiquée les renseignements que l'on va lire.

Le but que s'est proposé notre collègue est de prouver, les faits à la main, que l'une des bonnes médications contre la colique de plomb, c'est-à-dire le traitement dit chimique, qu'on a tant décrié, a tout autant de valeur que le traitement le plus vanté, celui de la Charité.

L'idée de ce traitement n'est pas née d'hier. En 1777, Navier de Reims, avait proposé l'emploi des hydrosulfures, comme moyen de neutraliser les effets du plomb, et en 1819, MM. Chevallier et Rayer renouvelèrent cette proposition en l'étayant de quelques succès obtenus sur des malades atteints de la colique de plomb. On s'accorde généralement à rapporter à M. Chevallier, l'inauguration de ce traitement qui agit, selon lui, en faisant perdre aux sels de plomb logés dans les divers tissus de l'économie, leur solubilité, pour les transformer en des sels incapables de nuire.

Il fut adopté en principe et à l'exclusion de tout autre, par M. Kapeler, médecin de l'hôpital Saint-Antoine, qui substitua aux boissons hydro-sulfureuses trop désagréables à boire, une solution d'alun dans une potion gommeuse. M. Montanceux a fait connaître en 1828, dans un mémoire bien fait, les résultats de la pratique de son maître. (*Arch. gén. de médecine*, t. XVIII, p. 370). Après M. Kapeler, M. Gendrin, qui emploie concurremment l'alun et l'acide sulfurique, est resté le plus fervent et presque le seul apôtre de ce traitement, qui a trouvé un antagoniste redoutable dans M. Tanquerel Desplanches, auteur d'un traité recommandable sur les maladies saturnines (Paris 1839). J'aime à voir et à faire connaître les motifs qui ont porté

M. Briquet à expérimenter ce traitement : ils honorent à plus d'un titre celui qui a écrit les lignes suivantes, où je trouve plus d'un bon enseignement : « Successivement médecin à l'hôpital » Cochin et à la Charité, où se traitent tant de coliques de plomb, » j'étais dans l'usage de me servir habituellement du traitement » de la Charité modifié, lorsqu'en 1849, au moment où sévissait » l'épidémie cholérique, se présentèrent dans mes salles plu- » sieurs malades atteints de colique saturnine. — Les traiter par » les vomitifs et les purgatifs répétés, me parut chose dange- » reuse ; avoir recours aux simples opiacés me semblait insuffi- » sant. Je pensai à l'alun, et dans mon embarras j'eus recours » à mon voisin de salle, le vénérable Fouquier ; il m'engagea » à suivre le parti que je me proposais de prendre, en me for- » tifiant de son expérience qui avait été favorable à ce médica- » ment. Je me mis donc à tenter l'essai du traitement chimique » et comme il me réussit dès le commencement, et que le succès » ne s'est pas démenti depuis, j'ai exclussivement eu recours à » lui depuis 1849, jusqu'à présent, par conséquent pendant un » laps de huit années. »

Ce traitement a été le suivant : Tous les jours deux litres d'eau sucrée acidulée avec 4 grammes d'acide sulfurique par litre, pour tisane ; dans le cours de la journée, une potion gommeuse additionnée de 4 grammes et, dans quelques cas rares, de 6 grammes d'alun, prise par cuillerées à bouche ; le soir une pilule de 5 centigrammes d'extrait aqueux d'opium. A partir du premier jour du traitement, un bain sulfureux renouvelé tous les deux jours, tant que la peau se couvre d'une couche noire de sulfure de plomb. Quelquefois, et pour céder aux obsessions des malades, on donnait un lavement à la décoction de sené ou à la solution de sel marin. La diète était observée tant que l'appétit ne se faisait pas nettement sentir.

Voici maintenant le résultat de ce traitement. Les cinquante-sept malades qui y ont été soumis ont guéri, sauf deux qui, n'ayant pas été soulagés au bout de six jours, ont été traités par les purgatifs et ont été guéris lentement.

La guérison a exigé, en moyenne six à sept jours de traitement ; c'est aussi le temps que demande, d'après M. Tanquerel Desplanches, la guérison par le moyen des purgatifs. Ces derniers

paraissent abréger d'un jour la durée des douleurs abdominales, seul avantage que leur accorde M. Briquet. Mais ce que ce dernier traitement gagne d'un côté, il le perd de l'autre, selon l'auteur, car les malades traités par l'alun, moins fatigués que ceux qui sont traités par les purgatifs ont une convalescence plus courte que les autres. Je reconnais avec M. Briquet l'inconvénient qu'il peut y avoir en temps d'épidémie cholérique de donner des purgatifs; j'ai vu succomber au choléra deux malades affectés de la colique de plomb et l'un d'eux au moins avait été purgé. Il est également vrai que le traitement chimique est plus doux que celui de la Charité; mais je fais une réserve pour la dose d'acide sulfurique et pour certains estomacs qui ne peuvent supporter les acides minéraux. Les résultats obtenus par M. Briquet renversent la doctrine généralement admise, concernant l'influence exercée par la rétention des matières fécales sur la production des coliques, puisque tous les malades traités par les acides ont vu disparaître leurs douleurs abdominales avant d'avoir eu des selles; d'ou il résulte, selon notre auteur, que « si la méthode du traitement dit chimique » repose sur une hypothèse, il est certain que celle par les pur» gatifs repose sur une erreur. »

Paralysie saturnine par l'usage d'un tabac en poudre contenant du plomb. — Le docteur Maurice Meyer, de Berlin, paraît avoir signalé le premier en 1854, ce mode particulier d'introduction du plomb dans l'économie et les accidents qui en résultent. Cela tient à l'habitude mauvaise que l'on a en Allemagne de livrer le tabac à priser dans un enveloppe de plomb où les consommateurs le prennent au fur et à mesure de leurs besoins. L'analyse chimique a démontré que ce tabac contient du plomb dans une assez forte proportion, et les effets toxiques qui en résultent ne doivent pas être rares, puisque l'auteur que je cite en a observé dans sa pratique cinq cas dans l'espace de trois ans : 1° chez trois de cés malades des accès de colique ont précédé la paralysie; deux n'en ont pas éprouvé la moindre atteinte; 2° tous ont présenté cette coloration jaunâtre de la peau et de la conjonctive, que l'on appelle, à tort peut-être, jaunisse ou ic-

tère saturnins, car l'urine ne contient pas, comme dans les vrais états de ce nom, la matière colorante de la bile. Cette coloration est du reste à peu près constante dans tous les cas d'empoisonnement par le plomb et constitue un excellent caractère de la maladie, surtout dans la forme chronique, avec cachexie; 3° les phénomènes relatifs à la paralysie ont été les plus remarquables. La paralysie, comme c'est la règle dans ces cas, a occupé la plus ou moins grande partie des muscles extenseurs du bras et de la main, en respectant les muscles supinateurs et fléchisseurs, de sorte que le membre supérieur étant soulevé, la main reste pendante avec impossibilité au malade de la relever; il en résulte aussi une saillie particulière des os du poignet et du dos de la main (carpe et métacarpe). La contractilité et la sensibilité électro-musculaires étaient aussi diminuées ou abolies dans les muscles paralysés. Tous ces malades ont guéri après un temps plus ou moins long, et chez quelques-uns après récidive de la maladie, par la suspension du tabac saturnisé, par l'emploi des bains sulfureux, des purgatifs salins et surtout de l'excitation électrique (faradisation), dont l'efficacité est bien appréciée et l'usage général en France dans ces sortes de paralysies (Extr. de la *Gaz. hebdom.* du 31 juillet.)

Ces faits confirment ce que je disais dans le précédent article des mille formes sous lesquelles le plomb peut être introduit dans l'économie. J'ai vu succomber à la colique de plomb un malade qui, occupé à envelopper du chocolat dans des feuilles d'étain, qui contiennent presque toujours, malgré la défense des règlements de police, une certaine quantité de plomb, avait la mauvaise habitude de mâcher fréquemment une petite boule faite avec ce papier. M. Trousseau, si je ne me trompe, a vu un résultat semblable chez une personne qui faisait le même usage de la grenaille de plomb dont il se servait pour essuyer ses plumes de fer. L'un des malades que j'ai cités dans mon premier article, et qui a succombé au choléra dans le cours d'une colique de plomb, ne devait celle-ci qu'à l'usage d'une pommade contenant de la litharge et appliquée exclusivement sur la lèvre supérieure pour guérir une dartre. Mais je le répète, l'énumération seule de ces cas exceptionnels exigerait un long article.

L'empoisonnement est-il possible par des cigares préparés avec l'arsenic? par MM. MULTEDO, AGENO et GRAMARA. — En février 1855, un procès fameux intenté contre le prêtre Maineri, par suite de la mort violente du prêtre Bottaro, souleva de nombreuses questions de médecine légale, qui ne purent être résolues qu'imparfaitement, et qui demandèrent de nouvelles investigations. Le prêtre Bottaro était mort, et mort empoisonné par l'acide arsénieux, selon toute probabilité, on peut même dire certitude, car cette substance est de toutes les préparations arsenicales celle qu'il est le plus facile de se procurer e qui s'emploie le plus communément dans ces sortes de crimes. Le suicide une fois exclu, il ne restait plus qu'à chercher par qui et de quelle manière le poison avait été administré. Se plaçant pour un instant dans l'hypothèse générale qu'il s'agit d'un empoisonnement lent ou aigu, par le moyen de cigares contenant une préparation arsenicale, les auteurs du mémoire se demandent : est-il possible, est-il probable que la combustion d'un ou plusieurs cigares contenant de l'arsenic puisse occasionner, par les aspirations ordinaires de la fumée, des effets mortels, soit que l'arsenic, réduit à l'état gazeux, passe avec la fumée dans la bouche, ou que, répandu en grande partie dans l'air ambiant, il vienne à être inspiré, soit que, sans changer d'état, il se mêle à la salive?

Après des expériences nombreuses, voici les conclusions qu'ils pensent légitime de déduire :

1° Il y a quatre modes suivant lesquels peut s'effectuer le passage de l'arsenic dans l'économie animale : 1° en fumant un cigare imprégné d'une solution saturée d'arsenic; 2° un cigare qui contienne de l'acide arsénieux introduit par le bout incandescent; 3° un cigare contenant de l'acide arsénieux en poudre impalpable dans l'extrémité buccale, de manière qu'il puisse arriver à se mêler avec la salive par un petit trou; 4° enfin, un cigare renfermant de l'acide arsénieux en plus grande quantité dans la partie moyenne que dans la portion buccale, sans toutefois le concours d'un trou communicant.

2° Dans chacun de ces cas, la quantité d'arsenic qui passe dans la bouche du fumeur est très-petite; en sorte que dans le premier et le second cas, pris isolément, la possibilité de l'empoi-

sonnement est, en général, à peine admissible; tandis que l'usage de cigares pareils à ceux indiqués dans le troisième cas, c'est-à-dire avec de l'acide arsénieux dans l'extrémité buccale, peut rendre raison d'un empoisonnement en forme.

3° L'empoisonnement est encore possible dans un cas donné, où l'on suppose que le poison est venu à la fois de plus d'une des sources indiquées:

4° Les expériences n'ont pas écarté le doute de la formation de l'hydrogène arsénié. (Extr. *in Gaz. médic. de Paris*, 1er août, de *Annali universali di medicina de Milano*.)

Second cas de mort par l'amylène.—Nous avons rendu compte dans ce journal (numéro de juin) du premier cas de mort survenu pendant l'inhalation anesthésique de l'amylène administrée par son inventeur M. John Snow. C'est encore entre les mains de cet auteur qu'a eu lieu le second cas de mort, le 30 juillet dernier. Le malade subissait une quatrième ablation de tumeur épithéliale, d'un petit volume, située sur le dos. Les trois premières avaient été enlevées pendant l'anesthésie chloroformique. Le malade perdit connaissance au bout de deux minutes, incomplétement cependant, car dans un mouvement qu'on lui imprima pour le mettre plus à portée de l'opérateur, il partit d'un éclat de rire comme par une excitation hystérique. Il eut un léger délire et de l'agitation pendant l'opération qui ne dura pas plus de deux minutes. Un peu moins d'une once d'amylène fut employée. Pendant que le chirurgien faisait la suture de la plaie, le malade au lieu de donner des signes du retour de la connaissance de la sensibilité, tomba dans l'affaissement avec relâchement des muscles et respiration stertoreuse. On chercha inutilement le pouls au poignet, la face devint livide et la respiration de plus en plus difficile. L'insufflation des poumons de bouche à bouche, la méthode de respiration artificielle du docteur Marshall-Hall (voir le numéro précédent de ce journal), la galvanopuncture du cœur furent mises en œuvre inutilement. Il est difficile d'établir au bout de combien de temps la mort survint, mais elle dut être assez prompte, et il est probable que M. Snow, au milieu des efforts qu'il faisait pour rétablir la respiratiou, se sera fait illusion sur

la durée qu'il attribue à celle-ci après la cessation des battements du cœur. — A l'examen cadavérique, il s'écoula en abondance du sang noir des cavités droites du cœur; les cavités gauches ne contenaient qu'une petite quantité de sang : le cœur était pâle et légèrement friable. Les poumons étaient modérément injectés et contenaient plusieurs petites tumeurs épithéliales semblables à celles enlevées sur le dos; les autres organes étaient sains.

Ce fait n'est pas de nature à faire revenir les chirurgiens français de l'opinion défavorable qu'ils ont déjà de l'amylène qui a, selon eux, les inconvénients du chloroforme à un plus haut degré peut-être, sans en avoir les avantages. Cet anesthésique ne paraît pas devoir définitivement entrer dans la pratique chirurgicale. — L'appréciation que nous en avons donnée (avril 1857) à son apparition, nous paraît justifiée par les faits : nous nous bornons à y renvoyer nos lecteurs.

Emploi des glycérolés astringents; par M. le docteur Gibert. —En tête des topiques astringents, si utiles dans le traitement des éruptions dartreuses, M. Gibert place les produits résineux et empyreumatiques dont les anciens faisaient un si grand usage. Le goudron purifié, uni à l'axonge dans la proportion de 1 à 3 grammes d'excipient, est employé journellement dans les salles de l'hôpital Saint-Louis, comme le résolutif par excellence des éruptions squammeuses et comme un dessicatif précieux dans les éruptions eczémateuses et impétigineuses chroniques. Mais depuis l'introduction, due à M. Cap, de la glycérine dans les usages thérapeutiques, M. Gibert emploie cette substance comme excipient, de préférence à l'axonge. Pour faciliter son emploi, il applique le mélange épaissi par l'amidon, sous forme de pommade, d'après le procédé de MM. Cap et Garot. Ce mélange a surtout sur les pommades ordinaires à excipient graisseux l'avantage de s'enlever facilement avec de l'eau. Voici quelle est la formule la plus ordinaire dont on se sert dans ses salles :

Glycérolé de goudron.

Pr. Glycérine. . . . . 30 grammes.
Goudron purifié. . 2 »

Ajoutez à chaud : poudre d'amidon q. s., pour une pommade peu consistante et bien homogène.

Ce topique calme les démangeaisons, dessèche les excoriations, tarit l'exhalation, résout les rougeurs ; il agit, en un mot, comme astringent et résolutif sans produire d'irritation. Aussi l'*eczema rubrum*, l'impétigo, l'intertrigo, le prurigo des bourses et de l'anus, l'*acne rosacea*, la mentagre subinflammatoire, sont-ils modifiés sous son influence de la manière la plus avantageuse. (*Gazette médic.* et *Journal des connaiss. méd.*)

VIGLA.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Recherches analytiques sur les principaux fruits ; par M. FRÉSENIUS (1). — Ces recherches ont été exécutées de 1854 à 1856 par M. Frésénius et ses élèves ; elles ont été faites de manière que chaque espèce de fruit fût l'objet de deux analyses au moins, exécutées à deux années d'intervalle, et le plus souvent des matériaux de chaque espèce ont été fournis par le même végétal.

Les analyses ont été faites d'après les procédés les plus simples, et on n'a déterminé quantitativement que les substances dont le dosage est facile. La quantité de matière première employée ne dépassait jamais 60 grammes. Voici un exposé des procédés suivis :

Le fruit bien mûr et de bonne qualité est d'abord lavé, puis on l'écrase, on jette sur une toile et on lave à l'eau distillée jusqu'à ce que le résidu insoluble ne possède plus qu'une légère réaction acide et ne renferme plus rien de soluble. Pour atteindre plus sûrement ce résultat, on exprime de temps à autre légèrement le contenu du filtre et on le triture avec de l'eau dans un mortier en porcelaine. On réunit les liquides provenant de cette opération, et on ajoute assez d'eau distillée pour former un litre.

Par cette première opération on obtient donc d'abord un

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. CI, p. 219.

liquide contenant tous les principes solubles du fruit, puis un résidu solide, exprimé, représentant la partie insoluble composée de substance ligneuse, de cellulose, etc., dont une fraction négligeable a pu passer dans le liquide.

Pour déterminer le poids de cette partie insoluble, on détache du filtre la pulpe qu'il contient et on expose à 100° C. jusqu'à ce que le poids reste constant. On prend note de ce poids et on procède à l'incinération, ce qui donne lieu à une nouvelle pesée exprimant *les cendres.*

Pour séparer la pectose de la cellulose, on prend de la pulpe épuisée à part et on la fait digérer à 100° avec de l'acide sulfurique étendu de 49 parties d'eau ; le résidu bien lavé puis séché à 100° représente, approximativement du moins, les matières pectiques insolubles.

Le poids des substances fixes tenues en dissolution fut déterminé par le procédé ordinaire, c'est-à-dire par évaporation ; en incinérant le résidu de cette évaporation on obtint le poids des cendres. Le sucre a été dosé au moyen de la liqueur de Barreswil.

Pour reconnaître la proportion d'acide libre on se servit d'une dissolution de soude caustique exempte de carbonate (1) et qui a été titrée avec de l'acide oxalique. L'acide libre des fruits étant généralement de l'acide malique, on considéra comme tel l'ensemble des acides dont le titrage a indiqué la proportion.

L'azote fut dosé au moyen de la méthode de M. Peligot ; on commença par évaporer au bain-marie 200 C. C. du liquide à essayer, quand ce dernier était presque entièrement évaporé on le mélangea avec de la chaux sodée (2) et on introduisit dans le tube à décomposition. Malgré les imperfections qu'on peut reprocher aux procédés employés, les résultats ayant été obtenus dans les mêmes conditions et par les mêmes moyens, sont très-instructifs ; aussi les transcrivons-nous en grande partie.

---

(1) Et pourquoi pas de sucrate de chaux, plus facile à conserver qu'une dissolution de soude caustique qui, comme on sait, attire promptement l'acide carbonique de l'air ? J. N.

(2) Cette manière d'opérer le mélange n'est pas irréprochable ; si les liquides en question contiennent des sels ammoniacaux, l'ammoniaque sera, à coup sûr, déplacée par la chaux et la soude ; les nombres obtenus pour l'azote sont donc sujets à caution. J. N.

I. — BAIES.

1. *Groseilles à maquereaux.*

	GROSSES rouges et velues.	PETITES, rouges et velues.		JAUNES de grosseur moyenne.		ROUGES, grosses et lisses.
	1854	1854	1855	1854	1855	1855
Sucre de fruits.	8,063	6,030	6,289	6,383	7,507	6,483
Acide libre considéré comme acide malique hydraté.	1,358	1,573	1,589	1,078	1,334	1,664
Substances albuminoïdes. .	0,441	0,445	0,358	0,578	0,369	0,306
Pectines, gomme, matières colorantes, corps gras, acides organiques combinés.	0,969	0,513	0,522	2,112	2,113	0,843
Cendres.	0,317	0,452	0,504	0,200	0,277	0,553
Eau.	85,565	88,090	84,831	86,519	85,364	86,958

2. *Groseilles exemptes de pédoncules.*

	ROUGES de grosseur moyenne.		ROUGES très-grosses.	BLANCHES de grosseur moyenne.		
	1854	1855	1855	1854	1855	1856
Sucre de fruits.	4,78	6,44	5,647	6,61	7,692	7,12
Acide libre.	2,31	1,84	1,695	2,26	2,258	2,53
Matières protéiques.	0,45	0,49	0,356	0,77	0,300	0,68
Matières pectiniques, gomme, etc., etc.	0,28	0,19	0,007	0,18		0,19
Cendres.	0.54	0,57	0,620	0,54	0,560	0,70
Eau.	85,84	85,27	85,355	84,17	84,806	83,42

3. *Fraises.*

	SAUVAGES.		FRAISES ananas.
	1854	1855	1855
Sucre de fruits.	3,247	4,55	7,575
Acide libre.	1,650	1,332	1,133
Substances protéiques.	0,619	0,567	0,359
Matières pectiniques, gomme, etc.	0,145	0,049	0,119
Cendres.	0,737	0,603	0,480
Eau.	87,271	87,00	87,47

4. *Framboises.*

	SAUVAGES rouges. 1854	CULTIVÉES rouges. 1855	CULTIVÉES blanches. 1855
Sucre de fruits	3,597	4,708	3,703
Acide libre	1,980	1,356	1,115
Matières protéiques	0,546	0,544	0,665
Matières pectiniques, etc.	1,107	1,746	1,397
Cendres	0,270	0,481	0,380
Eau	83,86	86,557	88,18

5. *Mûres sauvages.* — 6. *Myrtilles.* — 7. *Mûres noires.*

	MURES sauvages. 1854	MYRTILLES. 1855	MURES noires. 1855
Sucre de fruits	4,44	5,78	9,19
Acide libre	1,188	1,34	1,86
Matières protéiques	0,51	0,79	0,39
Matières pectiniques, gomme, etc.	1,444	0,555	2,03
Acides combinés	0,414	0,858	0,566
Eau	86,406	77,55	84,70

8. *Raisins séparés des pédoncules.*

	BLANCS d'Autriche, bon goût.	BRUNATRES de Kleinberg.	RIESLING d'Oppenheim. 1855		RIESLING de Johannisberg.	ROUGES d'Asmeunshaus.
	1854	1855	très-mûrs.	pourris.	1850	1856
Sucre de fruits	13,780	10,59	13,52	15,14	19,24	17,28
Acide libre	1,02	0,82	0,71	0,50	0,66	0,75
Matières protéiques	0,832	0,622				
Matières pectiniques, etc.	0,498	0,22	4,07	3,46	2,95	»
Cendres	0,360	0,377				
Eau	79,97	84,87	76,04	74,38	»	»

II. — FRUITS A NOYAUX.

1. *Cerises.*

	DOUCES, guignes rouges. 1854	GUIGNES aigrelettes. 1855	NOIRES douces. 1855	AIGRES griottes. 1855
Sucre de fruits.	13,11	8,568	10,70	8,77
Acide libre considéré comme acide malique hydraté.	0,351	0,961	6,56	1,27
Matières protéiques.	0,903	} 3,529	1,01	0,825
Matières pectiniques solubles, gomme, matière colorante, corps gras, acides organiques combinés.	2,286	}	0,67	1,83
Cendres.	0,600	0,835	0,60	0,56
Eau.	75,37	82,45	79,70	80,49

2. *Mirabelles.* — 3. *Reines-Claude.*

	ORDINAIRES jaunes. 1854	JAUNE verdâtre, grosseur moyenne. 1854	GROSSES, VERTES, très-douces. — Poids en moyenne de la pièce = 27 gr. 1855
Sucre de fruits.	3,584	2,96	3,40
Acide libre.	0,582	0,96	0,87
Matières protéiques.	0,197	0,47	0,40
Matières pectiniques, etc.	5,772	10,47	11,07
Cendres.	0,57	0,31	0,398
Eau.	82,236	80,84	79,72

4. *Prunes.* — 5. *Couetches.*

	PRUNES		COUETCHES	
	bleu noir, de grosseur moyenne, acidulées. 1854	rouge noir. 1855	ordinaires pas très-douces. — Poids moyen : = 16 gr. 1855	d'Italie, très-douces. — Poids moyen : = 19 gr. 1855
Sucre de fruits.	1,996	2,25	5,79	6,73
Acide libre.	1,27	1,38	0,95	0,84
Matières protéiques.	0,47	0,42	0,78	0,83
Matières pectiniques, gomme, etc.	2,31	5,85	3,64	4,10
Cendres.	0,496	0,55	0,73	0,59
Eau.	88,75	85,23	81,93	81,27

6. *Abricots.* — 7. *Pêches.*

	ABRICOTS.			PÊCHES.	
	Poids moyen : = 47 gr.	Poids moyen : = 60 gr.	Petits. — Poids moyen : = 33 gr.	de Hollande.	très-délicates.
	1854	1855	1855	1854	1855
Sucre de fruits.	1,14	1,53	2,73	1,38	1,565
Acide libre.	0,898	0,766	1,60	0,61	0,724
Matières protéiques. . .	0,832	0,389	0,41	0,46	11,058
Matières pectiniques, gomme, etc.	5,930	9,283	5,56	0,313	
Cendres.	0,82	0,754	0,72	0,422	0,915
Eau.	84,96	82,01	83,55	84,99	76,54

III. — FRUITS A PÉPINS.

1. *Poires.*

	POIRES ROUGES d'excellente qualité.	
	1854	1855
Sucre de fruits.	7,000	7,940
Acide libre représenté comme acide malique hydraté.	0,074	traces.
Substances albuminoïdes.	0,26	0,23
Substances pectiniques, gomme, etc.	3,285	4,409
Cendres.	0,285	0,284
Eau.	83,95	83,00

2. *Pommes.*

	GRANDE REINETTE anglaise (1).			POMME blanche de table.	POMME de Borsdorf.	POMME blanche (2).	AUTRE espèce (3).
	Poids moyen : =205 gr.	Poids moyen : =138 gr.	Poids moyen : =209 gr.	— Poids moyen : =141 gr.	— Poids moyen : =104 gr.	— Poids moyen : =104,6 gr.	— Poids moyen : =134 gr.
	1853	1854	1855	1854	1853	1853	1853
Sucre de fruits. .	9,25	5,96	6,83	7,58	7,61	8,98	10,36
Acide libre. . .	0,53	0,39	0,85	1,04	0,61	1,01	0,48
Substances albuminoïdes. . . .	1,80	0,32	0,45	0,22	6,85	3,35	5,11
Substances pectiniques, etc. .		7,61	6,47	2,72			
Cendres.		0,22	0,36	0,44			
Eau.	86,03	82,03	82,04	85,04	82,49	82,13	81,87

(1) Le même arbre a fourni les trois échantillons.
(2) L'auteur appelle cette variété de pommes : « *Weisser Matapfel.* »
(3) Le nom donné par l'auteur est : « *Englische Winter-Goldparmäne.* »

L'auteur fait suivre l'exposé de ces résultats d'une série de tableaux dans lesquels les divers fruits analysés sont groupés dans l'ordre de leur richesse en sucre;

De leur richesse en acide libre exprimé comme acide malique hydraté suivant les rapports qui existent entre l'acide libre, le sucre, la pectine, etc.

Dans l'ordre des rapports qui existent entre l'eau, les substances solubles et celles insolubles.

De ce tableau, il tire des conclusions, dont voici le résumé.

Les fruits charnus contiennent trop peu de substances plastiques pour pouvoir former la base de l'alimentation de l'homme; ce sont des aliments respiratoires.

Les circonstances qui influent ou qui déterminent la saveur d'un fruit sont en général les suivantes:

1° Le rapport qui existe entre l'acide, le sucre, la gomme et la pectine, etc. Ces dernières masquent toujours, jusqu'à certain point, l'acide.

2° De l'arome proprement dit.

3° Du rapport qui existe entre l'eau, les substances solubles et les insolubles. Règle générale, un fruit est d'autant plus estimé qu'il contient plus de substances solubles. La pêche, la reine-Claude, la mûre, sont dans ce cas.

4° De l'état naturel du fruit. Le sucre augmente dans les fruits cultivés; l'acide libre et les substances insolubles y diminuent au contraire: les framboises en fournissent un exemple.

5° Le climat, la saison, une année plus ou moins chaude, influencent également les fruits.

Les fruits en baies renferment, en moyenne, plus d'acide que les fruits à pepins et à noyaux, la saveur acide y est plus prononcée parce qu'ils sont moins riches en gomme et en pectine que le sont les fruits à noyaux ou à pepins.

Ces derniers se distinguent par une grande abondance de cellulose et de matières pectiques; c'est ce qui explique la dureté plus grande de ces fruits et leur consistance gélatineuse qu'ils acquièrent par la cuisson.

Les généralités qui précèdent se confirment dans les détails; l'espace nous manque pour suivre M. Frésénius sur ce terrain. Au reste, les considérations auxquelles il se livre ne renferment rien que le lecteur ne puisse, de lui-même, déduire de l'examen des tableaux que nous venons de transcrire.

J. Nicklès.

Recherches sur l'action des sels solubles sur les sels insolubles.

Par M. Malaguti, doyen de la Faculté des sciences de Rennes.

L'action des sels solubles sur les sels insolubles a été étudiée par Dulong, il y a environ un demi-siècle. Les principales conséquences que l'illustre académicien tira de ses expériences n'ont pas été sensiblement modifiées par les travaux ultérieurs que d'autres chimistes ont faits sur ce sujet. Tout récemment M. Malaguti s'est occupé á son tour de cet ordre de phénomènes, et à la suite d'un grand nombre d'expériences il est arrivé à des conclusions que nous allons développer à mesure que nous les énoncerons :

1° Suivant l'auteur, l'*action réciproque des sels solubles et des sels insolubles ne diffère pas essentiellement de l'action réciproque des sels solubles*. Tous les travaux sur l'action mutuelle des sels solubles démontrent que généralement lorsque deux sels n'ayant aucun principe commun, se trouvent simultanément dissous dans l'eau, et que par l'échange de leurs principes constituant il ne peut se former aucun sel insoluble, une décomposition partielle s'effectue néanmoins, qui donne naissance à deux nouveaux sels, de façon que dans la dissolution quatre sels se trouvent définitivement en présence.

Or il en est de même lorsqu'on met aux prises un sel soluble avec un sel insoluble n'ayant aucun principe commun, puisque deux nouveaux sels prennent toujours naissance, sans que le plus souvent la décomposition des sels primitifs soit complète : ici, comme ailleurs l'action commence donc entre deux sels et finit entre quatre.

2° *Si dans la majorité des cas les coefficients de décomposition fournis par deux couples salins renfermant les mêmes principes, mais inversement distribués, ne sont pas complémentaires entre eux, on doit l'attribuer à l'obstacle qu'oppose cette condition que les chimistes appellent tantôt* cohésion, *tantôt* insolubilité, *tantôt* adhérence. Par *coefficient de décomposition*, l'auteur entend la quantité pondérale des sels qui se décompose

après un certain temps d'ébullition, quantité qu'il rapporte toujours à l'équivalent considéré comme étant égal à 100. Ainsi, en supposant que la décomposition ne s'opère que sur un tiers seulement des quantités proportionnelles de deux sels, le coefficient de décomposition de ces deux sels ou de ce couple salin sera = 33,33. Or dans un travail antérieur sur l'action réciproque des sels solubles (*Ann. de chimie et de physique*, t. LIII, p. 198), l'auteur avait trouvé que les coefficients de décomposition de deux couples salins contenant les mêmes principes mais inversement distribués sont complémentaires entre eux : ainsi, en supposant que deux sels A,B + A',B' eussent 20 pour coefficient de décomposition, les deux sels A,B' + A',B auraient à peu près 80. Cela n'arrive pas toujours lorsqu'il s'agit de sels solubles et de sels insolubles, mais la tendance est manifeste dans la généralité des cas, car un coefficient peu élevé fourni par un couple salin, suppose un coefficient beaucoup plus élevé chez le couple inverse. Suivant l'auteur, si les coefficients ne sont pas mutuellement complémentaires, il faut l'attribuer à la résistance qu'oppose la cohésion ou l'insolubilité d'un des deux sels agissants, résistance qui n'existe pas, si les sels en action sont solubles.

3° *La cause principale qui arrête la décomposition d'un couple salin est l'action mutuelle des nouveaux sels qu'engendre la première décomposition.* Le sulfate de baryte, par exemple, se décompose sous l'action du carbonate de soude, et il se forme deux nouveaux sels, le carbonate de baryte et le sulfate de soude ; mais ces derniers sels, agissant de leur côté l'un sur l'autre, se décomposent à leur tour et donnent naissance aux deux mêmes sels d'où ils sont dérivés. On peut donc supposer qu'un moment arrive où il y ait autant de sulfate de baryte de décomposé qu'il y en a de reproduit : dans ce cas, l'analyse doit montrer une suspension d'action. Cela est d'autant plus probable que lorsque le sulfate de baryte et le carbonate de soude se trouvent, dès le commencement de l'expérience, mêlés à des quantités convenables de carbonate de baryte et de sulfate de soude, on ne remarque aucune décomposition quelle que soit la durée de l'ébullition.

4° *La progression de la décomposition d'un couple salin non-*

seulement n'est pas proportionnelle à la durée de l'ébullition, mais elle est représentée par une courbe dont les sinuosités sont d'autant plus grandes que le coefficient de décomposition est moins élevé. Si l'on fait agir l'un sur l'autre deux sels pendant quatre heures, par exemple, la décomposition ne progressera pas proportionnellement au temps, mais elle progressera ; si l'ébullition dure six heures, l'analyse indique une décomposition plus faible que celle obtenue après une ébullition de quatre heures ; si l'ébullition dure beaucoup plus de six heures, la décomposition peut encore augmenter, pour faiblir plus tard, si la durée de l'expérience est poussée encore plus loin : de façon qu'une courbe dont les abscisses seraient représentées par les coefficients de décomposition et les ordonnées par les temps de l'ébullition aurait la forme d'un *zigzag*. L'auteur explique ce fait étrange en l'attribuant à l'action subséquente et réciproque des deux nouveaux sels et à l'obstacle mécanique qu'oppose le nouveau sel à la libre décomposition du sel insoluble primitif auquel il adhère en l'abritant, jusqu'à un certain point, de l'action du premier sel soluble. Quelque influence perturbatrice de nature mécanique doit sans doute intervenir, car, ainsi qu'on l'a déjà dit, lorsque le sulfate et le carbonate de baryte sont soumis, dans des proportions convenables, à l'action simultanée du sulfate et du carbonate de soude, la décomposition est absolument nulle de part et d'autre. Il faut donc conclure que le carbonate de baryte qui se forme successivement par suite de la décomposition du sulfate de cette même base, n'est pas précisément dans les mêmes conditions que celui qu'on ajoute purement et simplement. D'ailleurs l'auteur fait voir que du sulfate de baryte qui a éprouvé l'action du carbonate de soude est moins attaqué par ce même sel que du sulfate de baryte vierge, tout étant égal d'ailleurs.

5° *Le plus souvent la décomposition de deux couples salins donne lieu à des rapports qui sont réciproques l'un de l'autre lorsqu'il y a inversion dans les éléments de ces couples.* Cela veut dire que souvent, lorsqu'on connaît le rapport des coefficients de décomposition de deux couples salins, on sait quel sera le rapport des coefficients de deux couples sans avoir recours à l'expérience. Ainsi, par exemple, le rapport entre les deux coefficients respectifs du phosphate de baryte et du carbonate de

potasse, du sulfate de baryte et du carbonate de potasse étant =2,11, celui des deux coefficients respectifs du carbonate de baryte et du sulfate de potasse, du carbonate de baryte et du phosphate de potasse sera approximativement 2,11 : en effet, l'expérience donne 2,16.

6° *Les résultats de l'action réciproque des sels solubles et des sels insolubles ne dépendent essentiellement ni du degré relatif de cohésion, ni du degré relatif d'insolubilité des sels qui se décomposent et des nouveaux sels qui en résultent.* Si ces phénomènes de décomposition réciproque dépendaient de la cohésion, ainsi que le pensait Dulong, ou de l'insolubilité relative des sels qui doivent se former et de ceux qui doivent se décomposer, ainsi que d'autres chimistes le supposent aujourd'hui; on devrait pouvoir prédire le sens de certaines décompositions, par cela seul qu'on saurait lequel de deux sels serait le plus ou le moins insoluble. Qu'on suppose deux carbonates doués d'insolubilités différentes : si on les met aux prises séparément avec un même sel soluble, un phosphate, par exemple, pouvant, par son acide, former, avec les bases des deux carbonates, des sels également insolubles; il devrait arriver que le carbonate le plus insoluble serait le moins décomposé : or ces prévisions théoriques se trouvent en défaut à chaque instant.

Enfin l'auteur conclut de l'ensemble de ses observations, autant que de celles d'autres chimistes, *que le fait de la décomposition mutuelle des sels solubles et des sels insolubles n'est qu'un cas particulier d'une loi naturelle qui veut que, lorsque deux systèmes moléculaires agissent l'un sur l'autre, leurs éléments tendent toujours à constituer de nouveaux systèmes à équilibre plus stable.* X...

Sur la fermentation alcoolique.

Par M. Marcellin Berthelot.

On a réuni dans un groupe commun, et désigné sous le nom générique de *sucres*, tous les corps susceptibles d'éprouver la fermentation alcoolique. Le sucre de canne est le type de ce groupe, dont il constitue le terme le plus anciennement connu;

auprès de lui sont venus se classer le sucre de raisin, ou glucose, le sucre de canne interverti par les acides, le sucre de lait qui ne devient fermentescible qu'après avoir subi cette même action des acides, enfin, tout récemment, le mélitose.

Tous ces corps, soumis à l'action de la levûre de bière, sont aptes à produire de l'alcool et de l'acide carbonique; dans d'autres conditions, ils fermentent avec génération d'acide lactique ou d'acide butyrique. Tous sont neutres et représentés dans leur composition par du carbone et de l'eau; tous, enfin, jouissent de certaines propriétés générales, telles que celles de s'unir aux bases énergiques, de se détruire avec une grande facilité sous l'influence de la chaleur et sous l'influence des réactifs.

Dans le cours de mes recherches sur la synthèse des corps gras neutres, j'ai été conduit à rapprocher des sucres proprement dits un grand nombre d'autres substances qu'en éloignait jusqu'ici l'absence de fermentation au contact de la levûre. La glycérine, la mannite, la dulcine, etc., et les sucres eux-mêmes, jouissent en effet de propriétés communes d'une extrême importance : ces corps s'unissent aux acides et forment des combinaisons neutres analogues aux corps gras par tous leurs caractères; ce sont de véritables alcools polyatomiques. Neutres comme les sucres véritables, douées d'un goût, d'une solubilité semblables, la glycérine, la mannite, etc., s'unissent, de même que les sucres, avec les bases puissantes, et sont transformées d'une manière analogue par les agents chimiques; elles ont d'ailleurs à peu près la même composition centésimale que les sucres proprement dits, et se représentent par des formules du même ordre, dont le carbone est un multiple de 6. Seulement, tandis que les sucres renferment l'hydrogène et l'oxygène dans les proportions convenables pour former de l'eau, la glycérine, la mannite, etc., contiennent un excès d'hydrogène, différence qui correspond à une plus grande stabilité.

Ces analogies m'ont conduit à chercher s'il ne serait pas possible de faire éprouver à la glycérine, à la mannite, etc., les mêmes phénomènes de fermentation que manifestent les sucres proprement dits, et, principalement, de provoquer, dans tous ces corps, la fermentation alcoolique.

J'ai en effet réussi à faire fermenter directement la glycérine, la mannite, la dulcine et la sorbine avec production d'alcool et d'acide carbonique. Cette fermentation s'accompagne, en général, d'un dégagement d'hydrogène, ce qui est une conséquence de la composition des corps fermentescibles. La formation de l'alcool ainsi provoquée n'est point en général précédée par la transformation préalable de la mannite, de la glycérine, etc., en sucre proprement dit.

J'ai également provoqué la fermentation lactique (1) et la fermentation butyrique de plusieurs de ces mêmes substances.

En poursuivant ces expériences, j'ai été conduit à chercher si les conditions des phénomènes précédents, conditions très-distinctes de l'emploi de la levûre, pourraient déterminer la transformation alcoolique des sucres proprement dits, celle du sucre de lait, celle enfin de diverses substances métamorphosables en sucre sous l'influence des acides, telles que la gomme et l'amidon. Dans les mêmes circonstances, la fermentation alcoolique des trois derniers corps se produit en effet; elle n'est pas précédée par leur transformation en sucre proprement dit. Cette fermentation paraît donc directe, aussi bien que celle de la mannite et de la glycérine.

En exposant les résultats de ces observations, j'en discuterai les conditions multiples et je chercherai, autant que possible, à analyser le rôle des diverses substances dont la présence est indispensable à l'accomplissement des phénomènes. Je vais résumer ici les principaux résultats de cette étude.

Ces expériences réclament le concours d'une température inférieure à 50 degrés; elles exigent, pour s'accomplir, plusieurs semaines ou même plusieurs mois; elles ne donnent pas seulement naissance à de l'alcool, mais aussi à plusieurs autres substances formées simultanément. Il est d'ailleurs nécessaire de faire intervenir l'eau, milieu commun de toute fermentation, le carbonate de chaux et une matière azotée de nature animale ou analogue.

Sans carbonate de chaux, la mannite, la glycérine, etc., ne peuvent point, dans les circonstances ordinaires, donner lieu à

(1) Voyez Fremy, *Comptes rendus*, tome IX, page 165 (1839).

la fermentation alcoolique. Si l'on opère avec les sucres proprement dits, la présence du carbonate de chaux n'est plus indispensable; toutefois elle exerce encore une influence marquée sur les phénomènes et augmente la proportion de l'alcool formé. Dans ces expériences, le carbonate de chaux paraît agir en maintenant la liqueur neutre par la saturation des acides produits (1) et en dirigeant dans un sens déterminé la décomposition du corps azoté qui provoque la fermentation. Aussi j'ai pu, en opérant avec le glucose, remplacer le carbonate de chaux par un grand nombre d'autres corps propres à remplir la même fonction neutralisante, tels que les carbonates terreux, divers carbonates et oxydes métalliques, tels enfin que des métaux mêmes, le fer et le zinc. La plupart de ces essais ont été reproduits en même temps, et d'une manière comparative, avec la levûre de bière.

L'étude du corps nécessaire pour provoquer ces métamorphoses, celle du ferment, a particulièrement fixé mon attention. Ce ferment était, en général, formé par de la caséine; mais toute matière azotée de nature analogue est apte à exercer la même influence sur la mannite. Les expériences très-diverses que j'ai faites sur ce point confirment d'ailleurs et étendent les recherches déjà anciennes de M. Colin sur le rôle de ces corps dans la fermentation alcoolique du sucre (2). Aucune substance azotée, en dehors de la catégorie précédente, n'a provoqué les mêmes phénomènes.

L'influence des matières azotées tient à leur composition et non à leur forme, car on opère les mêmes changements sur la mannite et sur les sucres avec les substances les plus diverses, et notamment avec la gélatine, composé artificiel dénué de toute structure organique proprement dite.

---

(1) M. Chevreul a déjà insisté sur la nécessité de maintenir les liqueurs dans un état constant, lequel tend à changer par le fait de la réaction elle-même pendant la durée de la fermentation alcoolique. (*Leçons sur la teinture*, article Sucre.)

(2) Voyez Thenard, *Traité de chimie*, t. V, p. 63 (1836). — Colin, *Annales de chimie et de physique*, 2e série, tome XXVIII, page 128, et tome XXX, page 42 (1825).

Le développement d'êtres vivants particuliers, auquel on avait attribué un rôle dans la fermentation alcoolique des sucres, n'est nullement nécessaire au succès de mes expériences. On peut l'éviter en opérant à l'abri du contact de l'air ; la fermentation n'en est ni entravée ni même ralentie.

Dès lors, dans ces expériences, la cause de la fermentation paraît résider dans la nature chimique des corps propres à jouer le rôle de ferment et dans les changements successifs qu'éprouve leur composition. Ces changements sont encore peu connus ; mais ils sont attestés par un phénomène caractéristique et que ne présente par l'action de la levûre de bière sur le sucre : en même temps que la mannite se détruit, la matière azotée se décompose sans pourrir et perd, sous forme gazeuse, presque tout l'azote qui entre dans sa constitution. Ainsi, le corps sucré et le corps azoté se décomposent en même temps, exerçant l'un sur l'autre une influence réciproque.

Quelle est la nature intime de ce double phénomène et quelle est sa relation avec les actions de contact (1) auxquelles ressemble tant celle de la levûre de bière sur le sucre ? C'est ce que nous ignorons encore presque complétement ; mais, je le répète, on est conduit à penser que l'action des matières azotées et celle de la levûre de bière elle-même dépendent, non de leur structure organisée, mais de leur nature chimique, de même que l'action de l'émulsine sur l'amygdaline, de la diastase sur l'amidon, du suc pancréatique sur les corps gras neutres ; de même que l'action de la glycérine sur l'acide oxalique, de l'acide sulfurique et des corps électronégatifs sur le sucre de canne (inversion), sur l'alcool (éthérification), et sur l'essence de térébenthine (modification isomérique). L'action de la diastase, de l'émulsine, du suc pancréatique, a pu être éclaircie jusqu'à un certain point, parce que ces substances agissent à l'état de dissolution ; la levûre ne se prête pas à ce genre de contrôle. Mais l'efficacité analogue, quoique moins prononcée, que possèdent les matières azotées d'origine animale, même en l'absence de toute structure organique spéciale et de toute formation

(1) Voyez Thénard, *loco citato*. — Mitscherlich, *Annales de chimie et de physique*, 3e série, tome VII, page 30 (1843).

d'être vivants, tend à assimiler la fermentation alcoolique aux diverses fermentations provoquées par l'émulsine, par la diastase et par le suc pancréatique.

I. — *Fermentation de la mannite.*

La mannite, abandonnée pendant quelques semaines à la température de 40 degrés avec de l'eau, de la craie et du fromage blanc, ou du tissu pancréatique, ou toute autre matière azotée analogue, fournit de l'alcool, avec dégagement d'acide carbonique et d'hydrogène. En même temps se forment de l'acide lactique, de l'acide butyrique et de l'acide acétique.

La proportion relative de ces diverses substances varie extrêmement, suivant les conditions connues ou inconnues de l'expérience; mais, dans tous les cas, l'alcool est le produit principal. Sa quantité varie entre 13 et 33 centièmes du poids de la mannite; dans les circonstances les plus favorables, il résulte de la transformation des deux tiers de la mannite employée. Cet alcool est identique avec l'alcool ordinaire par tous ses caractères, et notamment il peut fournir du gaz oléfiant, $C^4 H^4$: gaz brûlant avec absorption de 3 volumes d'oxygène et formation de 2 volumes d'acide carbonique, absorbable par le brome, lentement absorbable par l'acide sulfurique au moyen de 3000 secousses par flacon, etc.

La formation de l'alcool, $C^4 H^6 O^2$, aux dépens de la mannite, $C^6 H^7 O^6$, s'explique par l'équation suivante :

$$C^6 H^7 O^6 = C^4 H^6 O^2 + C^2 O^4 + H.$$

On voit que cette formation est corrélative d'un dégagement d'acide carbonique et d'hydrogène; le volume du premier gaz doit être double du volume du second. La production de l'hydrogène distingue la fermentation alcoolique de la mannite de celle des sucres proprement dits.

Quant à la production de l'acide lactique, elle est beaucoup moins abondante que celle de l'alcool; elle en paraît d'ailleurs indépendante, du moins en ce qui concerne l'équation de sa formation. L'acide lactique, $C^6 H^6 O^6$, ne diffère de la mannite, $C^6 H^7 O^6$, que par 1 équivalent d'hydrogène :

$$C^6 H^7 O^6 = C^6 H^6 O^6 + H.$$

L'acide lactique ainsi formé déplace l'acide carbonique du carbonate de chaux, en présence duquel s'opère la fermentation. Chaque équivalent d'acide lactique met en liberté 1 équivalent d'acide carbonique, dont le volume est égal à celui de l'hydrogène dégagé simultanément. L'identité de l'acide ainsi produit avec l'acide lactique ne résulte pas seulement de l'examen attentif des caractères de cet acide et de son sel calcaire, mais on a analysé ce dernier corps; il a fourni :

Eau de cristallisation.	29,5
Chaux.	17,8

D'après la formule du lactate de chaux ordinaire, $C^6H^5CaO^6 + 5HO$, on aurait dû obtenir :

Eau de cristallisation.	29,2
Chaux.	18,2

Les conditions dans lesquelles l'acide lactique prend naissance aux dépens de la mannite sont les mêmes que celles de la fermentation lactique du sucre.

Dans le premier cas, comme dans le second, de l'acide butyrique, $C^8H^8O^4$, se forme simultanément ou consécutivement. Le plus souvent, ce corps résulte d'une décomposition ultérieure de l'acide lactique, avec dégagement d'acide carbonique et d'hydrogène à volumes égaux :

$$2\,C^6H^6O^6 = C^8H^8O^4 + 4\,CO^2 + 4H \text{ (1)}.$$

L'acide butyrique ainsi produit exige 1 équivalent de carbonate de chaux pour sa saturation; par suite, le rapport des deux gaz devient celui de 5 volumes d'acide carbonique pour 4 volumes d'hydrogène.

Quant à l'acide acétique, il est dû, soit à l'oxydation secondaire de l'alcool, soit, et plutôt, à la décomposition de l'acide lactique; car la formation de l'acide butyrique par fermentation est toujours accompagnée par celle de l'acide acétique. L'acide butyrique et l'acide acétique ne se développent qu'en proportion très-faible dans la fermentation de la mannite.

---

(1) Voyez Pelouze et Gélis, *Annales de chimie et de physique*, 3e série, tome X, page 434 (1844).

Dans les expériences dont je signale les résultats, il n'y a formation ni de sucre, ni de glycérine, ni de corps gras, ni de levûre de bière.

Voici le détail de quelques-unes des expériences :

1. 50 grammes de mannite dissous dans 800 grammes d'eau ont été mélangés avec 50 grammes de craie et 20 grammes de fromage mou (représentant 5 grammes de matière sèche). On a maintenu le tout à une température voisine de 40 degrés, du 18 décembre 1855 au 2 mai 1856 (quatre mois et demi); l'étuve n'était chauffée que pendant le jour. Au bout de deux semaines, le dégagement des gaz était en pleine activité.

Le 12 février (deux mois), on examine la moitié de la liqueur; elle contient 6 grammes d'alcool (24 centièmes du poids de la mannite), du lactate de chaux, du butyrate de chaux et de la mannite non décomposée : elle ne renferme pas de sucre proprement dit.

Le 2 mai (quatre mois et demi), l'autre moitié de la liqueur contient 7gr.,5 d'alcool (30 centièmes du poids de la mannite), du lactate de chaux, du butyrate de chaux, de la mannite non décomposée, mais point de glycérine. Les matières insolubles dans l'eau renferment seulement une petite quantité de corps gras, en partie acides (sous forme de sels calcaires); leur poids correspond à celui des corps gras préexistant dans le fromage.

On voit que la formation de l'alcool est graduelle, et augmente encore, même après deux mois de fermentation ; d'ailleurs la destruction de la mannite, même après quatre mois et demi, n'est pas encore complète.

2. Mêmes proportions et mêmes conditions que le n° 1. Le fromage, privé de matières solubles dans l'eau, a été traité encore humide par l'éther pour éliminer les corps gras ; puis on a chassé l'éther sous l'influence d'une douce chaleur. Du 18 février au 11 avril 1856 (sept semaines).

On a obtenu, sur 100 parties de mannite :

Mannite non décomposée	8
Alcool	32 (1)
Acide lactique	20
Acide butyrique	4
Acide acétique	2
Substance soluble dans l'alcool absolu	2
Corps gras	0,1 (2)
	68,0
Acide carbonique et hydrogène correspondants à l'alcool, calculés	31
	99,0

Pas de sucre formé durant l'expérience.

Cette analyse prouve qu'il ne forme aucun produit essentiel autre que les corps signalés plus haut. Son exactitude est du reste moins grande que les nombres précédents ne sembleraient l'indiquer, car une portion du fromage employé a dû contribuer à la formation des produits, principalement à celle de l'acide butyrique. Le poids total de ce fromage (supposé sec) s'élevait à 5 centièmes du poids de la mannite.

3. 10 grammes de mannite, 120 grammes d'eau, 10 grammes de craie, 2 grammes de fromage mou, mêmes conditions que le n° 1. Du 29 mars au 2 juin 1856 (deux mois).

Cette expérience a pour objet essentiel la détermination des gaz.

On a recueilli les gaz sur le mercure ; ils ont été mesurés à une température voisine en général de 10 degrés.

Il est nécessaire que, pendant les expériences, le mercure ne pénètre pas dans les flacons : la fermentation pourrait être arrêtée par cette circonstance.

On a obtenu :

	gr.
Acide carbonique	2,531
Hydrogène	0,056
	2,587
Azote	0,088

(1) 35 centièmes du poids de la mannite disparue.

(2) Cette trace de corps gras provient sans doute de l'épuisement incomplet du fromage.

Le fromage employé renfermait sur 100 parties :

Matière séchée à 100 degrés. . . .	33
Eau.	67
	100
Corps gras.	10
Matière soluble dans l'eau.	3
Azote.	4,2

D'après le dernier chiffre, 2 grammes de fromage, poids employé dans l'expérience précédente, renfermaient 0,084 d'azote.

Le poids de l'alcool obtenu était un peu inférienr au tiers du poids de la mannite.

D'après l'expérience qui précède, la nature et le volume total des gaz dégagés répondent à l'interprétation que j'ai donnée à la fermentation alcoolique de la mannite. Ces gaz sont de l'acide carbonique et de l'hydrogène, conformément à l'équation

$$C^6 H^7 O^6 = C^4 H^6 O^2 + 2CO^2 + H;$$

leur rapport est sensiblement celui de 2 volumes d'acide carbonique pour 1 volume d'hydrogène; ce rapport correspond à cette même fermentation alcoolique, ainsi que la proportion d'alcool obtenue.

Dans ces expériences, une petite partie des gaz résulte probablement de la décomposition du fromage lui-même. Cet effet, que l'on ne peut éliminer, ne saurait être qu'une fraction du phénomène principal ; car le poids du fromage (supposé sec) ne monte qu'à 6 pour 100 du poids de la mannite.

Cette décomposition simultanée du fromage est attestée par un phénomène très-caractéristique : les gaz dégagés renferment de l'azote dont la proportion est sensiblement égale à celle de l'azote contenu dans la matière azotée. Toutefois le volume de l'azote dégagé est probablement estimé un peu trop haut, car toutes les erreurs des expériences tendent à s'accumuler sur ce résidu gazeux. Je reviendrai sur les conséquences d'un tel dégagement d'azote libre.

4. Le fromage peut être remplacé par toute autre matière azotée de nature animale, comme il va être dit.

En effet, sans modifier les proportions de mannite, d'eau et de carbonate de chaux, j'ai remplacé le fromage par un même

poids des corps suivants : gélatine, fibrine desséchée et conservée depuis plus de quinze ans; levûre de bière desséchée et conservée depuis plus de quinze ans; blanc d'œuf; jaune d'œuf; gluten granulé du commerce; tissu pancréatique, brut et lavé; tissu hépathique; rate; rein; testicule; vessie; intestin grêle; gros intestin, muscle de la cuisse; poumon; cerveau; glande sous-maxillaire; peau; sang.

Ces matières si diverses ont presque toutes provoqué la fermentation alcoolique de la mannite.

Aucune matière en dehors de la classe précédente ne paraît apte à provoquer la fermentation alcoolique de la mannite; du moins je n'ai obtenu aucun résultat avec les corps suivants substitués à la caséine : nitrate d'ammoniaque, cyanure de potassium, cyanure jaune, cyanure rouge, bleu de Prusse, solution aqueuse saturée de cyanogène, urée, acide urique, oxamide, butyramide, tartrate d'ammoniaque, thiosinnamine, nitronaphthaline, chlorisatine, indigo, tournesol en pains, morphine, sulfate de morphine, quinine, sulfate de quinine, amygdaline, salicine.

Le succès des expériences exécutées avec les matières animales les plus diverses prouve que la fermentation alcoolique de la mannite ne résulte pas de l'action d'une substance spéciale, déterminée par sa forme ou par son origine. Les expériences avec la gélatine sont surtout caractéristiques, parce que cette matière est artificielle et privée de toute forme définie. Dans ces expériences, d'ailleurs, aucun produit organisé ne prend naissance, pourvu que l'on évite le contact de l'air atmosphérique.

II. — *Fermentation de la glycérine.*

La glycérine, abandonnée pendant quelques semaines à la température de 40 degrés avec de l'eau, de la craie et du fromage blanc, fournit une certaine quantité d'alcool dont la formation est accompagnée d'un dégagement gazeux.

La proportion de cet alcool est beaucoup moindre que si l'on opère avec la mannite; souvent très-faible, elle n'a jamais dépassé le dixième du poids de la glycérine, ce qui répond à la transformation du cinquième du poids de cette substance. La plus

grande partie de la glycérine demeure inaltérée. Un phénomène analogue, mais beaucoup moins prononcé, a été signalé plus haut dans la fermentation de la mannite ; une portion de ce corps se retrouve sans altération à la fin des expériences. Probablement le corps azoté traverse toute la période durant laquelle il joue le rôle de ferment, avant que la totalité de la matière sucrée ait pu subir la fermentation ; la glycérine, beaucoup plus stable que la mannite, se décompose moins complétement.

L'alcool ainsi formé aux dépens de la glycérine est identique avec l'alcool ordinaire par tous ses caractères, et notamment par celle de fournir du gaz oléfiant, $C^4 H^4$, gaz brûlant avec absorption de 3 volumes d'oxygène et formation de 2 volumes d'acide carbonique, absorbable par le brome, lentement absorbable par l'acide sulfurique concentré au moyen de 3,000 secousses par flacon, etc.

La formation de l'alcool, $C^4 H^6 O^2$, aux dépens de la glycérine, $C^6 H^8 O^6$, peut s'expliquer par l'équation suivante :

$$C^6 H^8 O^6 = C^4 H^6 O^2 + C^2 O^4 + H^2.$$

La production simultanée de l'acide lactique n'a pu être constatée d'une manière certaine ; on a seulement reconnu celle d'un peu d'acide butyrique. On n'a observé ni formation de sucre proprement dit, ni développement de la levûre, ni production de corps gras.

Voici le détail de quelques expériences.

1. 50 grammes de glycérine, 50 de craie, 20 de fromage mou, 800 d'eau. Du 18 décembre 1855 au 5 mai 1856 (quatre mois et demi).

On a obtenu une petite quantité d'alcool et un peu d'acide butyrique (en partie préexistant dans le fromage). Il ne s'est pas formé de sucre. Les corps gras, isolés à la fin de l'expérience, n'avaient pas augmenté de proportion ; ils étaient formés principalement par des matières neutres mélangées avec quelques centièmes d'acides gras : ceci prouve que dans les conditions de l'expérience, la matière azotée ne provoque que fort peu l'acidification du corps gras neutre primitif.

2. 10 grammes de glycérine, 10 de craie, 2 de fromage, 120

d'eau. Du 9 avril 1856 au 5 mai (un mois). Le dégagement gazeux commence lentement après le huitième jour; ni globules de levûre, ni sucre; alcool douteux.

3. 50 grammes de glycérine, 50 de craie, 17 de fromage lavé (représentant 4 grammes de matière sèche), 400 d'eau. Du 2 mai au 22 juin 1856 (sept semaines). Il se forme 5 grammes d'alcool; ni globules de levûre, ni sucre.

4. 25 grammes de glycérine, 25 de craie, 8 de tissu du pancréas, 250 d'eau. Du 2 mai au 22 mai 1856 (sept semaines). Il se forme de l'alcool; ni acide butyrique sensible, ni globules de levûre, ni sucre.

III. — *Fermentation de la dulcine.*

La dulcine présente la même composition que la mannite; l'histoire chimique de ces deux corps et des composés auxquels ils donnent naissance offre la plus frappante analogie; aussi la dulcine et la mannite me paraissent-elles devoir être représentées par la même formule, conformément à l'opinion émise par Gerhardt. Elles se distinguent par leur forme cristalline et par la propriété, spéciale à la dulcine, de fournir de l'acide mucique quand on l'oxyde par l'acide azotique. Ni la dulcine ni la mannite ne sont changées en sucre par l'action de l'acide sulfurique.

La dulcine abandonnée pendant quelques semaines à la température de 40 degrés, avec de l'eau, de la craie et du fromage blanc, fournit de l'alcool, de l'acide lactique et de l'acide butyrique. La proportion de ces divers produits est d'ordinaire plus faible que si l'on opère avec la mannite, mais beaucoup plus considérable que si l'on opère avec la glycérine. Une grande partie de la dulcine demeure inaltérée.

Le poids de l'alcool formé varie beaucoup; il s'est élevé au maximum jusqu'à 18 centièmes du poids de la dulcine employée, ou plus exactement jusqu'à 25 centièmes du poids de la dulcine disparue.

Cet alcool est identique avec l'alcool ordinaire par tous se caractères; il fournit du gaz oléfiant, C^4H^4 : gaz brûlant avec absorption de 3 volumes d'oxygène et formation de 2 volumes

d'acide carbonique, absorbable par le brome, lentement absorbable par l'acide sulfurique concentré au moyen de 3000 secousses par flacon, etc. Il était fort important de constater l'identité de l'alcool ordinaire avec cet alcool formé par la dulcine, en raison des diverses formules proposées pour représenter la dulcine, et notamment de celle de Laurent, qui regardait ce corps comme un homologue du sucre de raisin.

La formation de l'alcool, $C^4 H^6 O^2$, aux dépens de la dulcine, $C^6 H^7 O^6$, peut s'exprimer par l'équation employée pour la mannite :

$$C^6 H^7 O^6 = C^4 H^6 O^2 + C^2 O^4 + H.$$

La formation des acides lactique et butyrique s'exprime également par les équations indiquées à l'occasion de la mannite.

La séparation des sels de chaux de ces acides est plus difficile que dans les expériences relatives à la mannite.

On n'a observé ni formation de sucre proprement dit ou de glycérine, ni développement de levûre, dans ces expériences.

IV. — *Fermentation de la sorbine.*

La sorbine (1) présente la même composition que le glucose, et à peu près les mêmes réactions et la même stabilité ; mais elle s'en distingue parce que la levûre de bière, avec ou sans traitement acide, ne la détermine point à la fermentation alcoolique. Cette fermentation peut être provoquée dans les mêmes conditions que celle de la mannite, de la glycérine, etc., mais d'une manière moins constante et avec plus de difficultés. Elle se représente par la même formule que la fermentation alcoolique du sucre :

$$C^6 H^6 O^6 = C^4 H^6 O^2 + C^2 O^4.$$

Au contraire, la sorbine est éminemment apte à se changer en acide lactique : aucun autre corps sucré ne présente cette propriété d'une manière si complète ; la réaction s'opère parfois poids pour poids et présente dès lors le caractère essentiel d'une transformation isomérique. Toutefois, le plus souvent, une

(1) Je dois cette sorbine à l'obligeance de M. Boutron.

portion de la sorbine se change en alcool, la partie principale en acide lactique, et une portion se retrouve sans altération. Dans le cours de l'expérience, la sorbine ne se change pas en sucre proprement dit, fermentescible au contact de la levûre.

V. — *Fermentation du sucre de canne et du glucose.*

On sait que ces deux substances, abandonnées avec de la craie et du fromage, fournissent successivement de l'acide lactique et de l'acide butyrique ; on sait également que les sucres proprement dits, maintenus en contact avec les matières azotées d'origine animale, peuvent produire de l'alcool. Mais cette formation s'opère plus facilement et en plus grande abondance dans des conditions identiques à celles précédemment décrites, c'est-à-dire sous l'influence d'un mélange de craie et de fromage, et à la température de 40 degrés. La craie exerce sur la production de l'alcool une influence très-favorable. On peut la remplacer par diverses substances qui jouissent de même de la propriété de neutraliser les acides. Dans tous les cas, la proportion de l'alcool est beaucoup plus faible que si l'on opère avec la mannite, tandis que celle des acides lactique et butyrique est tout à fait prédominante. Au bout d'un temps suffisant, le sucre disparaît complétement.

Dans les expériences faites avec les sucres et une matière azotée, si l'on opère au contact de l'air, on ne tarde pas à voir apparaître des globules de levûre de bière, phénomène que ne présentent ni la mannite, ni la glycérine. Mais si l'air est exclu, la formation de ces globules n'a pas lieu.

Dans d'autres conditions, les dissolutions de sucre abandonnées au contact de l'air peuvent ne pas fournir d'alcool et cependant se remplir de globules analogues à ceux de la levûre de bière, mais privés de la propriété d'exciter la fermentation alcoolique. Dans ces circonstances, la présence d'êtres organisés dans une liqueur sucrée et la transformation de cette liqueur en alcool sont donc deux phénomènes indépendants : tantôt ils coïncident, tantôt on les observe séparément.

L'efficacité du carbonate de chaux est surtout manifeste en ce qui concerne la destruction totale du sucre ; mais la présence de la craie n'est pas absolument indispensable à la formation de

l'alcool. On peut d'ailleurs remplacer le carbonate de chaux par une proportion convenable de divers autres corps doués des mêmes propriétés neutralisantes, les uns insolubles, tels que les carbonates de magnésie, de baryte, de manganèse, de zinc, de fer, de nickel et de plomb; les oxydes de zinc et de manganèse, le fer et le zinc métalliques; les autres solubles, tels que le bicarbonate de potasse, les carbonates de soude et d'ammoniaque, les hyposulfite, borate et phosphate de soude.

Enfin, le sucre de canne ou le glucose, abandonnés dans une étuve avec de la craie et de la gélatine à l'abri du contact de l'air, fournissent de l'alcool sans qu'il y ait formation d'êtres organisés. J'ai opéré avec des liquides saturés d'acide carbonique, contenus dans des vases fermés par du mercure. Si l'on opère au contact de l'air, dans les mêmes conditions, on voit au contraire apparaître des êtres organisés; leur présence est donc indépendante de la production de l'alcool. Remarquons d'ailleurs que la gélatine est une substance artificielle et privée de toute structure organique définie.

J'ai montré plus haut que dans la fermentation alcoolique de la mannite, le corps azoté perd sous forme gazeuze presque tout l'azote qu'il renferme. Il m'a paru utile de rechercher si dans la formation alcoolique du sucre, provoquée par la levûre de bière, il ne se dégagerait pas également de l'azote. A cet effet, j'ai dissous 4 grammes de sucre de canne dans une quantité d'eau telle, que le liquide occupât 20 centimètres cubes; j'y ai délayé 0gr.,200 de levûre de bière, quantité insuffisante pour faire fermenter tout le sucre, et j'ai introduit le tout dans un flacon d'un litre rempli de mercure, et renversé sur ce liquide. Au bout de quarante-huit heures, la fermentation paraissant terminée, j'ai absorbé par la potasse l'acide carbonique formé; tout le gaz a disparu, à l'exception d'un volume inférieur à un demi-centimètre cube, et qu'il me paraît légitime d'attribuer à l'air dissous dans l'eau employée : d'ailleurs le poids de cet azote est inférieur au quarantième de l'azote contenu dans la levûre employée. Ainsi dans la fermentation alcoolique du sucre provoquée par la levûre de bière, il ne se forme pas d'azote en proportion sensible.

VI. — *Fermentation du sucre de lait.*

Le sucre de lait est analogue à la sorbine et au glucose par sa composition et par la plupart de ses réactions; mais sans parler de sa transformation en acide mucique par l'acide azotique, on le distingue du glucose parce qu'il n'éprouve pas la fermentation alcoolique sous l'influence de la levûre; d'autre part, on le distingue de la sorbine, parce que le sucre de lait traité par un acide devient apte à éprouver la fermentation alcoolique au contact de la levûre de bière. Il éprouve également cette même transformation dans le lait, sous diverses influences encore mal connues, mais qui paraissent mises en œuvre par certaines peuplades.

Dans les conditions définies plus haut, le sucre de lait fournit une certaine quantité d'alcool, en même temps qu'une portion se change en acide lactique, et parfois une autre portion en substances spéciales non déterminées. Durant ces transformations, il ne se forme pas de sucre directement fermentescible au contact de la levûre. La production de la levûre de bière dans ces expériences est douteuse. Ce sont là des circonstances fort importantes, car elles paraissent prouver que, dans ces conditions, le sucre de lait se change directement en alcool sans passer par un état intermédiaire analogue à celui qu'il prend sous l'influence des acides.

VII. — *Fermentation de l'amidon.*

On sait que l'amidon peut être représenté dans sa composition par du carbone et de l'eau ; sous l'influence de la diastase et sous l'influence des acides, il fixe les éléments de l'eau et se change en glucose directement fermentescible au contact de la levûre de bière.

Dans les conditions définies précédemment, l'amidon se change directement en alcool, sans que les liqueurs renferment, à aucun moment, de sucre fermentescible au contact de la levûre, ou capable de réduire le tartrate cupropotassique: cette circonstance fort importante vient d'être signalée pour le sucre de lait; elle se retrouvera à l'occasion de la gomme arabique.

1. 10 grammes d'amidon, 120 d'eau, 10 de craie, 2 de fromage. Du 9 avril au 27 mai 1856 (six semaines). Vers 40 degrés.

1gr.,6 d'alcool (16 centièmes) ; un sel calcaire soluble ; pas de sucre, pas de levûre. Une partie de l'amidon demeure sans altération.

2. Mêmes proportions. Du 5 juin au 26 juin 1856 (trois semaines). On a examiné la liqueur tous les deux jours. Il ne s'y est pas formé de sucre. 0gr.,5 alcool.

VIII. — *Fermentation de la gomme arabique.*

La gomme présente la même composition que l'amidon et se change de même en sucre directement fermentescible sous l'influence des acides; mais la gomme, et sans doute le sucre correspondant, oxydés par l'acide nitrique, fournissent de l'acide mucique.

La gomme, traitée par la craie et le fromage, produit de l'alcool; cette formation n'est pas précédée par celle d'un sucre fermentescible au contact de la levûre de bière. Il ne se forme ni levûre, ni mannite, ni glycérine, mais on a obtenu du lactate de chaux.

1. 10 grammes de gomme, 120 d'eau, 10 de craie, 2 de fromage. Du 9 avril au 27 mai 1856 (six semaines). A 40 degrés. 1gr.,2 d'alcool (12 centièmes) ; ni levûre, ni sucre, ni glycérine ; sel calcaire soluble. La liqueur renferme de la gomme transformable par l'acide sulfurique en sucre fermentescible.

2. 250 grammes de gomme, 3 litres d'eau, 250 de craie, 200 de fromage. Du 15 décembre 1855 au 26 mai 1856 (cinq mois). A la température ordinaire. Au début s'établit une fermentation putride. 6 grammes d'alcool; lactate de chaux, substances indéterminées ; ni mannite, ni glycérine, ni sucre.

IX. — *Fermentation de la levûre de bière et des matières azotées.*

Ayant essayé si les diverses matières azotées, telles que : albumine dissoute ou coagulée, fibrine, caséine brute ou purifiée par l'eau, gluten du commerce, tissu pancréatique, gélatine, colle de poisson, levûre de bière, abandonnées soit avec de l'eau

et de la craie et du tissu pancréatique ou testiculaire, à la température de 40 degrés pouvaient fournir de l'alcool, j'ai obtenu des résultats négatifs avec la fibrine, les tissus pancréatique et testiculaire, la gélatine, la colle de poisson et l'albumine coagulée.

Aucun de ces corps, traité par l'acide sulfurique à divers degrés de concentration, n'a fourni de sucre directement fermentescible. On avait annoncé que la gélatine jouit de cette propriété, mais l'expérience n'a jamais réussi entre mes mains et je sais que d'autres chimistes fort habiles n'ont pas été plus heureux.

L'albumine brute, la caséine, le gluten et la levûre de bière ont quelquefois fourni un peu d'alcool; mais la formation de cet alcool ne paraît pas due aux principes azotés eux-mêmes, mais aux matières sucrées, amylacées ou ligneuses dont ils se trouvent mélangés par accident ou par nécessité.

En effet, l'albumine brute est extraite de l'œuf, et le blanc d'œuf renferme du sucre, d'après les expériences de M. Bareswill dont j'ai eu l'occasion de vérifier l'exactitude. J'ai trouvé dans quelques essais cette proportion égale à 0gr.,110 par œuf. Ce sucre, après les traitements qui permettent de l'isoler (coagulation par l'alcool, évaporation en présence de l'acide acétique, etc.), est directement fermentescible au contact de la levûre; aussi, c'est à sa présence que je crois devoir attribuer les très-petites quantités d'alcool que fournit la fermentation de l'albumine brute: l'albumine coagulée par la chaleur ou par les acides, etc., ne fournit pas d'alcool.

La caséine brute renferme un peu de sucre de lait dissous dans l'eau interposée; j'ai trouvé cette proportion égale au 1/40 du poids du fromage mou dans une expérience. De là les traces d'alcool que la caséine peut fournir. Lavée, elle n'en produit plus.

Le gluten du commerce renferme une proportion notable d'amidon transformable en sucre sous l'influence des acides, ou en alcool sous les influences que j'ai définies. Aussi l'emploi de cette substance doit-il être évité. Cet amidon ne présente pas nécessairement la réaction comme au contact de l'iode, car cette réaction est masquée par certains corps azotés, à

moins de précautions spéciales indiquées par M. Béchamp (*Jour. de Pharm.*, 3e série, tome XXVII, page 411).

Quant à la levûre de bière, elle renferme également une matière non colorable par l'iode, probablement de nature ligneuse, transformable en sucre sous l'influence des acides, et en alcool sous les influences que j'ai définies : la proportion de cet alcool peut s'élever à plus de 1 centième du poids de la levûre. Il est d'ailleurs nécessaire d'opérer sur de la levûre véritable et bien lavée; celle des boulangers peut contenir en outre de l'amidon et du sucre soluble dans l'eau et directement fermentescible. La présence de ces corps et celle de la matière ligneuse ou analogue sont faciles à comprendre en raison de l'origine de la levûre : c'est ce corps ligneux qui demeure comme résidu de la levûre de bière, après qu'elle a épuisé son action sur le sucre.

D'après l'ensemble des faits que je viens d'exposer, la glycérine, la mannite, la dulcine, la sorbine, le sucre de lait, le sucre de canne et le glucose appartiennent à une même catégorie générale de composés organiques, caractérisée non-seulement par une composition, par des qualités physiques et par des fonctions chimiques analogues, mais aussi par la propriété singulière de se décomposer spontanémant sous l'influence des ferments azotés, en donnant naissance à l'alcool et aux acides lactique, acétique, butyrique. Cette aptitude à fermenter, tout à fait prononcée dans le glucose, déjà moins évidente dans le sucre de canne, moins encore dans le sucre de lait et dans la sorbine, devient de plus en plus difficile à mettre en jeu dans les matières qui renferment un excès d'hydrogène, telles que la mannite, la dulcine et surtout la glycérine. Ces matières, plus stables vis-à-vis de la chaleur et des réactifs, résistent aussi davantage à l'influence des ferments azotés. Mais les métamorphoses semblables, qu'elles peuvent cependant éprouver sous cette influence, tendent à les rapprocher des sucres proprement dits.

Si l'on considère que ces corps, si analogues les uns aux autres, se trouvent en abondance, libres ou combinés, dans les

tissus des végétaux, qu'ils se rattachent directement aux principes insolubles qui en forment la trame, enfin que la plupart des phénomènes de la physiologie botanique semblent rouler sur leurs transformations, il sera facile de comprendre quel intérêt s'attache à l'étude de leurs réactions. Les changements qu'ils éprouvent par voie de fermentation offrent une importance toute particulière en raison de la ressemblance qui existe entre ces phénomènes si différents des affinités ordinaires, et les phénomènes vitaux proprement dits. Étudier les fermentations, les diriger à volonté vers l'accomplissement de transformations chimiques définies, c'est mettre en œuvre des mécanismes analogues à ceux qui président aux métamorphoses de la matière dans les êtres vivants.

Nouvelle analyse de l'eau minérale et thermale de Neyrac (Ardèche).

Par M. J. Lefort.

Dans un rapport lu par nous à la Société d'hydrologie médicale de Paris, le 6 avril dernier, et au nom d'une commission composée de MM. Chevallier, Ossian Henry père, Gobley et Reveil, nous avons démontré, par tous les moyens dont l'analyse chimique dispose, que le tantale, le titane, le tungstène, l'étain, le molybdène, le cérium, l'yttria, le nickel, le cobalt, la zircone, la glucyne et l'acide mellitique, signalés par M. Mazade dans l'eau minérale de Neyrac (Ardèche), ne s'y rencontraient pas.

Le complet désaccord qui existe entre les résultats de M. Mazade et les nôtres, la nécessité d'indiquer, dans l'intérêt de la science médicale, la composition exacte de l'eau de cette source, et enfin la connaissance parfaite que nous avions de ce sujet, nous a mis en quelque sorte dans l'obligation de reprendre ce travail par une analyse qualitative et quantitative.

L'établissement thermal de Neyrac est situé sur la rive droite de la rivière de l'Ardèche, dans un gracieux vallon, de forme circulaire, qui a son embouchure dans l'Ardèche. L'aspect de ce pays, qui rappelle, par ses larges coulées de laves et de basaltes,

les immenses soulèvements volcaniques des montagnes du Vivarais, décrits avec tant de soin par Faujas de Saint-Fond et Giraud-Soulavie, offre au géologue, au minéralogiste et au touriste un attrait de plus d'un genre. La grande quantité de gaz acide carbonique qui se dégage incessamment autour des sources, soit à l'état de liberté, soit à l'état de combinaison, en formant dans ce dernier cas des bicarbonates avec excès d'acide, donne quelque crédit à l'opinion de M. Dalmas, qui croit à l'existence de volcans mal éteints dans cette partie du Vivarais. En effet, sans parler des moffettes situées à la base de la montagne (le Tanargue), formée par un ancien volcan aujourd'hui éteint (le Soulhol) et à une très-petite distance des sources minérales dont nous occupons ici, il existe encore jusque dans le lit de la rivière de l'Ardèche un grand nombre de sources minérales que décèlent le gaz acide carbonique et les dépôts de carbonate de chaux et de magnésie que nous avons été à même d'observer dans les excavations des rochers du lit de cette rivière.

Il est peu d'eaux minérales en France dont l'usage remonte à une plus haute antiquité que celles de Neyrac. Le propriétaire des sources, en faisant faire des fouilles en 1852, découvrit dans l'enceinte d'une ancienne piscine romaine divers fragments de pots étrusques et une médaille romaine en argent et alliage à l'effigie de l'empereur Gordien le Pieux.

On retrouve encore les vestiges d'une piscine du XIe siècle entourée d'une maçonnerie grossière en gros blocs de granit, dans laquelle les personnes atteintes de la lèpre importée en France par les Sarrasins et les croisés venaient se baigner en commun et en plein air, assises sur des bancs grossiers de chêne vert parfaitement conservés et faisant corps avec la maçonnerie. La source qui sourd du fond de cette piscine porte encore le nom de source des lépreux.

Abandonné à lui-même pendant de longues années, Neyrac n'a été converti en établissement thermal qu'en 1846; ses eaux ont été captées en 1851 et approuvées en 1852.

Les sources que l'on rencontre à Neyrac même, sont au nombre de sept et sont réunies dans un segment de cercle de 30 mètres de rayon sur 15 mètres de corde; elles prennent naissance au pied d'une roche de granit porphyroïde rose. L'analyse que

nous avons faite de quelques-unes d'entre elles, jointe à la différence de leur température, montre suffisamment qu'elles proviennent toutes d'une même nappe d'eau dont la source principale ou source des bains représente la partie médiane. Comme les sources qui entourent celle-ci ne sont d'après nous que des mélanges d'eau minérale avec de l'eau douce, nous nous occuperons seulement de la première.

Telle qu'elle sort de ses griffons naturels, l'eau de la source des bains marque 27 degrés et arrive trouble à la surface du sol. Elle entraîne par son mouvement ascensionnel des quantités notables de carbonates de chaux et de magnésie, d'oxyde de fer et d'humus. Son débit est de 10 litres à la seconde environ; sa saveur est fortement acidule, aussi rougit-elle sensiblement le papier de tournesol; mise en bouteille depuis quelque temps, elle dépose comme toutes les eaux, dans lesquelles les principes minéralisateurs sont tenus en dissolution à la faveur de l'acide carbonique, une petite quantité de carbonates de chaux et de magnésie imprégnés d'oxyde de fer.

Essayée par nous à la source même, elle a fourni les réactions suivantes:

Sirop de violettes: coloration verte.
Teinture de noix de galles: coloration noire très-sensible.
Potasse et ammoniaque: abondants précipités blancs.
Acide sulfhydrique: réaction nulle.
Sulfhydrate d'ammoniaque: dépôt noir très-apparent.
Chlorure de baryum acide: précipité très-peu volumineux.
Nitrate d'argent acide: idem.
Oxalate d'ammoniaque: abondant précipité blanc.
Phosphate de soude ammoniacal: idem.
Prussiates jaune et rouge: précipités nuls ou à peu près.
Eau de savon: abondant précipité blanc.
Chlorure d'or: précipité violet très-peu apparent.

Un litre d'eau nous a donné à l'analyse les résultats suivants:

Densité.	1,0010
Température.	27°
Azote. . } Oxygène }	inappréciables.

Chlore	0,007
Acide carbonique	2,941
Acide sulfurique	0,014
Acide phosphorique	0,005
Potasse	0,067
Soude	0,380
Chaux	0,304
Magnésie	0,119
Alumine	traces.
Silice	0,132
Manganèse	traces.
Protoxyde de fer	0,036
Arsenic	traces.
Matière organique (humus)	indices.

Ces substances, converties en combinaisons salines anhydres, donnent pour un litre d'eau :

Acide carbonique libre	1,813
Bicarbonate de soude	0,648
Bicarbonate de potasse	0,129
Bicarbonate de chaux	0,781
Bicarbonate de magnésie	0,373
Bicarbonate de manganèse	traces.
Bicarbonate de protoxyde de fer	0,080
Sulfate de soude	0,025
Chlorure de sodium	0,012
Phosphate de soude	0,007
Arsénite de soude	traces.
Silice	0,132
Alumine	traces.
Matière organique	indices.
Poids des combinaisons salines anhydres, les sels étant à l'état de bicarbonates	4,000
Poids des combinaisons salines anhydres trouvées par le calcul, les sels étant à l'état de carbonates neutres	1,626
L'expérience nous a donné	1,707

Les essais entrepris dans le but de découvrir dans cette eau la présence de l'iode et du brome, ont été infructueux.

Ce travail nous a permis de confirmer un fait important signalé pour la première fois par M. Jules Bonis (comptes rendus

de l'Académie des sciences, t. XLII, p. 1269), c'est que les eaux minérales qui jaillissent des terrains granitiques, ne contiennent pas d'ammoniaque contrairement à ce qu'on observe avec celles qui proviennent des terrains schisteux, de transition et calcaires tertiaires gypseux; en effet, une grande quantité d'eau de Neyrac, distillée avec de la potasse caustique, ne nous a pas fourni d'ammoniaque.

En résumé, par ses propriétés physiques et chimiques, l'eau de Neyrac vient se ranger dans la grande classe des eaux *ferro-carbonatées acidules*, dans lesquelles les éléments sodique et calcique prédominent.

Nous ne saurions terminer cette note sans dire quelques mots des propriétés thérapeutiques dont cette eau jouit.

Les ruines de l'ancienne maladrerie que l'on trouve à Neyrac, avec ses croisées orientales, son chemin couvert, son enceinte fortifiée et crenelée de meurtrières, le rocher où les lépreux allaient se sécher au soleil au sortir du bain et qui porte encore dans le pays le nom de *Ban dei Ladres*, attestent assez que ces eaux jouissaient autrefois d'une certaine réputation pour la guérison des maladies de la peau. Cette réputation n'est nullement démentie, nous pouvons même dire qu'elle a été vérifiée par les différents praticiens qui ont eu l'occasion de les conseiller à leurs malades. Depuis longtemps les eaux sulfureuses semblent avoir le privilége d'être employées pour les affections cutanées, or l'analyse ne nous a pas permis de découvrir dans l'eau de Neyrac la plus légère trace d'acide sulfhydrique ou d'un composé sulfuré quelconque. Lorsque nous comparons les effets thérapeutiques de l'eau de Neyrac avec ceux des eaux boueuses et sulfureuses de Saint-Amand, nous ne pouvons nous empêcher de nous demander si c'est bien par les principes minéralisateurs dissous dans l'eau qui fait le sujet de ce travail ou par ceux tenus en suspension qu'elle agit. Il y a là évidemment pour la médecine toute une série d'expériences sur lesquelles nous appelons d'une manière particulière son attention.

Du fluor dans les eaux minérales;

Par M. J. Nicklès.

(Extrait d'un mémoire lu à l'Académie des sciences, dans la séance du 7 septembre 1857.)

La présence du fluor a été signalée dans plusieurs eaux minérales depuis que Berzélius a reconnu l'existence de ce métalloïde dans les eaux de Carlsbad. Je n'entreprendrai pas de donner la liste de ces eaux ni celle des auteurs, d'autant plus que si on mettait entre les mains de ces derniers de l'acide sulfurique exempt de fluor, ils seraient fort embarrassés de confirmer leurs découvertes.

Et cependant le hasard peut les avoir bien servis, car, de l'examen que j'ai fait d'un grand nombre d'eaux minérales de diverses provenances, il résulte qu'elles renferment généralement du fluor quoiqu'en quantités variables.

Et ici, il ne s'agit plus, comme pour les eaux potables, d'opérer sur des résidus d'évaporation provenant de plusieurs milliers de litres de liquide; souvent il suffit d'un seul litre d'eau minérale pour obtenir les indications du fluor, l'eau de Contrexéville, celle d'Antogast et celle de Châtenois (Bas-Rhin) en fournissent un exemple.

J'ai déjà parlé des eaux minérales de Vichy, de Plombières et de Contrexéville (1), et j'ai fait voir qu'à en juger par la quantité d'eau nécessaire pour impressionner la lame de quartz, l'eau de Contrexéville est la plus riche en fluor.

Avec le produit de l'évaporation d'un litre d'eau de Contrexéville, d'Antogast ou de Châtenois, on obtient, sur la lame de quartz, une marque visible sous l'influence de l'haleine; 4 litres d'eau donnent une gravure visible à l'œil nu et sans le concours de l'haleine.

L'effet produit par un litre d'eau des trois premières est comparable à celui qu'on obtient avec 4 litres d'eau de Plombières et 8 litres d'eau de Vichy (source de Mesdames).

(1) *Journal de pharmacie*, 3e série, t. XXXII, p. 50.

L'eau de Vichy (enclos des Célestins) paraît plus riche que celle de Mesdames.

Il y aurait beaucoup d'intérêt à comparer, sous le rapport de leur richesse en fluor, les eaux minérales de la même catégorie; de cet examen fait parallèlement avec les propriétés thérapeutiques de ces eaux pourraient résulter, pour la médecine, des données utiles, malgré les proportions minimes de fluor que ces eaux renferment en général.

Sous ce rapport, les eaux alcalines gazeuses que j'ai examinées, pourraient se classer de la manière suivante : Contrexéville, Antogast, Fachingen, Selters, Bussang, Ems, Spa, Vichy et enfin Soulzmatt (Haut-Rhin), dont 10 litres ne donnent encore aucun indice de fluor.

Les concrétions calcaires que ces eaux peuvent occasionner, fournissent souvent aussi des indications précieuses; j'en ai examiné deux, formées dans le bassin de Vichy, et qui m'ont été remises par M. Leroy, commissaire du gouvernement. L'une d'elles s'est développée peu à peu, depuis 1853, autour de la buvette de la grande grille au nivau de la flottaison de l'eau minérale. Cette concrétion est essentiellement calcaire et renferme, d'après M. Bouquet, 80 pour 100 de carbonate de chaux.

200 grammes de cette matière ont donné des marques très-apparentes de la présence du fluor.

Au contraire, je n'ai rien obtenu avec 500 grammes d'un fragment de calcaire détaché de la cheminée d'ascension de la source de la grande grille. Ce fragment a été recueilli en 1853, à l'époque où le point d'émergence de cette source a été abaissé.

C'est ici le lieu de parler de l'eau de mer à cause des rapports qu'elle offre avec certaines eaux minérales, rapports qui paraissent bien intimes, puisque MM. Figuier et Mialhe ont conseillé de préparer certaines eaux minérales, telles que celles de Hombourg et de Wiesbade, avec de l'eau de mer (1).

M. Forchhammer, ainsi que M. Wilson, ont trouvé du fluor en quantité sensible dans 50 litres d'eau de la mer du Nord.

---

(1) *Journal de pharmacie*, 3e série, t. XIII, p. 401.

Au début de mes recherches, alors que je ne connaissais pas encore les causes d'erreur qui entachent le procédé classique, j'ai également trouvé du fluor dans 50 litres d'eau de mer. Aujourd'hui je n'en trouve plus, et je défie d'en trouver dans 300 litres.

Est-ce à dire que cette eau n'en renferme pas du tout? Ce serait, sans doute, bien hasardé, puisque des affluents de l'Atlantique en contiennent. La question pourra être définitivement vidée par les chimistes en état de se procurer des incrustations formées par l'eau de mer; nul doute, qu'il n'en soit de cette dernière comme des eaux potables; elles contiennent des fluorures, mais en petite proportion.

En est-il de même des eaux minérales riches en chlorure de sodium ? Nous avons déjà vu que 4 litres d'eau de Plombières renferment des fluorures en quantités sensibles.

Nous en dirons autant de l'eau de Hombourg, dont il suffit de 2 litres, de celle de Châtenois, dont il ne faut qu'un litre pour obtenir la réaction caractéristique du fluor.

Si donc l'eau de la mer se rapproche de certaines eaux minérales par la salure et par les sels de chaux et de magnésie, la comparaison doit se borner là, car cette eau en diffère par des substances dont on ne peut indiquer ni le rôle chimique, ni le rôle physiologique et qui, en si petites quantités qu'elles s'y trouvent, doivent y être, néanmoins, dans un but déterminé.

L'idée de MM. Figuier et Mialhe exige donc un complément, c'est d'ajouter à l'eau de mer les éléments qui lui manquent, éléments au nombre desquels se rangent les fluorures.

D'après ce qui précède on comprend que je ne veux pas dire par là que l'eau de mer est absolument exempte de fluorures, la conclusion qui se dégage de mes recherches sur ce point, c'est qu'il en est de l'eau de mer comme des eaux potables qui contiennent des fluorures en proportions tellement minimes qu'on ne réussit à en trouver qu'en opérant sur le produit de l'évaporation de plusieurs milliers litres de de liquide.

Nous venons de voir qu'au contraire les eaux minérales en renferment beaucoup puisqu'il suffit parfois d'un litre pour en trouver. Comparées, sous ce rapport, à l'eau de la mer ou aux

eaux potables, on peut dire que les eaux minérales sont très-riches en fluorures, d'où il faut conclure que les combinaisons du fluor jouent évidemment dans ces eaux, un rôle important, car il y a longtemps qu'on l'a dit : « La nature ne fait rien sans raison. »

Quant aux moyens à employer pour vérifier les faits qui viennent d'être exposés, les voici :

L'eau minérale à examiner est d'abord soumise à l'évaporation, puis traitée par de l'acide chlorhydrique *exempt* de fluor; dans le produit de la dissolution on verse de l'ammoniaque qui neutralise d'abord et détermine ensuite un précipité s'il y a lieu; si ce précipité est insignifiant, on peut craindre que le peu de fluorure de calcium qu'il contient ne se perde dans les pores et dans les replis du filtre; pour empêcher cette perte, on ajoute au liquide un peu de carbonate d'ammoniaque qui, par le précipité de carbonate de chaux qu'il occasionne, fournit un véhicule suffisant pour retenir le fluorure de calcium qui a pu se produire.

Il faut éviter de donner lieu à un excès de carbonate de chaux afin que le précipité puisse trouver place dans le creuset dont on dispose et dont la moitié au moins sera occupée par l'eau et l'acide nécessaires à la décomposition. D'ailleurs les dimensions de ce creuset ne sont pas indifférentes, car elles doivent être appropriées à celles de la lame de quartz.

Cette dernière en effet doit le couvrir entièrement.

Il est inutile d'attendre que le précipité soit bien sec pour être soumis à l'examen; on peut l'introduire encore humide dans le creuset de platine et recouvrir ensuite avec la lame de quartz préparée comme il a été dit précédemment (1), puis traitée par l'acide sulfurique avec les précautions que nous avons déjà fait connaître (V. *Journal de pharmacie*, t. XXXII, p. 50) en parlant des moyens de reconnaître la pureté de l'acide sulfurique.

---

(1) *Journ. de pharm.*, t. XXXI et t. XXII.

Observations sur le phosphore rouge ou amorphe;

Par M. J. Personne.

Les propriétés chimiques du phosphore rouge ont été trop complétement décrites par M. Schroetter pour qu'il soit utile de les retracer ici. Cette note a seulement pour but de faire connaître certains faits qui avaient échappé à l'habile chimiste allemand, et de prouver en même temps que l'action éminemment toxique, attribuée à l'acide phosphoreux par MM. Wœlher et Frerichs, est loin d'être aussi fondée que ces chimistes paraissent l'admettre.

Action de l'air.—Il est admis que le phosphore rouge se conserve sans altération au contact de l'air atmosphérique, et qu'il ne se combine avec l'oxygène qu'à une température voisine de +260°, température auquel il se transforme en phosphore ordinaire ou normal. Ce fait, au premier abord, paraît vrai, si l'observation se fait sur du phosphore rouge en fragments assez gros; mais on acquiert bien vite la preuve du contraire en agissant avec du phosphore rouge pulvérulent ou en petites paillettes, tel que le fournit l'industrie chimique. Dans cet état, sans être lumineux dans l'obscurité, il absorbe, à la température ordinaire, l'oxygène de l'air comme le phosphore normal, et donne, comme ce dernier, naissance à un liquide acide renfermant les acides phosphoreux et phosphorique. La présence de l'eau facilite beaucoup cette oxydation. Ainsi, en arrosant tous les jours sur un filtre le phosphore rouge avec un peu d'eau distillée, on obtient, par ces lavages successifs, tous les jours de nouvelles quantités de liqueur acide donnant, avec le nitrate d'argent, une précipité qui passe promptement au noir. Il est même impossible de conserver, dans des flacons imparfaitement bouchés, du phosphore rouge en paillettes sans que, au bout de quelque temps, il ne soit devenu humide, et quelquefois même il se trouve baigné par un liquide acide. Le phosphore amorphe en fragments se comporte de même au contact de l'air humide, seulement son oxydation est plus lente à cause de sa cohésion. Cette lenteur dans la manifestation du même phénomène a fait

attribuer au phosphore amorphe la propriété de se conserver sans altération au contact de l'air atmosphérique.

Cette oxydation est-elle réellement due au phosphore rouge ou provient-elle de la transformation lente du phosphore rouge en phosphore normal qui s'oxyderait au fur et à mesure de sa régénération? Pour vérifier ce fait, je plaçai dans plusieurs tubes fermés une certaine quantité de phosphore rouge, parfaitement privé de phosphore normal à l'aide de lavages multipliés par le sulfure de carbone bouillant; ces tubes furent abandonnés dans une serre chaude à une température de 25 à 30 degrés pendant deux mois. Si la transformation du phosphore rouge en phosphore normal avait lieu, je devais isoler ce dernier au moyen du sulfure de carbone, ou tout au moins obtenir une phosphorescence appréciable en ouvrant ces tubes dans l'obscurité. Mais dans aucun de ces tubes, ouverts à des époques différentes, il ne m'a été permis de constater la plus légère trace de phosphore normal par le sulfure de carbone, ni le plus léger phénomène de phosphorescence dans l'obscurité. Cependant, ce phosphore, exposé à l'air humide, s'est acidifié promptement; ce qui prouve bien que l'absorption de l'oxygène de l'air a lieu réellement par le phosphore rouge.

Action du chlore.—Selon M. Schroetter, « le chlore se combine avec le phosphore rouge à la température ordinaire avec dégagement de chaleur, mais sans production de lumière. Il donne d'abord du protochlorure, puis ensuite du perchlorure. » Suivant ce chimiste, « ce n'est qu'en chauffant le phosphore rouge dans un courant de chlore qu'on parvient à l'enflammer. » Voici mes observations à ce sujet : elles diffèrent un peu de celles que je viens de décrire. Si l'on place du phosphore rouge en paillettes dans une petite cornue tubulée munie d'un récipient refroidi, et qu'on fasse arriver à la surface du phosphore un courant de chlore à la température ordinaire, on voit le phosphore entrer en ignition au contact du jet de gaz, sans production de flamme; il brûle comme de l'amadou; l'ignition suit le jet de gaz. Il y a donc, comme on le voit, production de lumière. Je n'ai pu observer la moindre trace de protochlorure : c'est uniquement du perchlorure qui se forme; ce qui se conçoit, d'après le fait observé, à savoir, que l'action se concentre et

semble s'épuiser sur un point, au contact même du chlore, avant de se propager aux portions voisines; le chlore se trouve ainsi toujours en excès par rapport au phosphore attaqué: de là production seulement de perchlorure.

Acide nitrique.—L'acide nitrique dissout merveilleusement le phosphore rouge, soit à chaud, soit à froid, avec production de vapeurs nitreuses et des acides phosphoreux et phosphorique comme avec le phosphore normal. Cette dissolution s'opère avec tant de facilité, que je n'hésite pas à proposer, pour la préparation de l'acide phosphorique tribasique, la substitution du phosphore rouge au phosphore normal, dont la dissolution dans l'acide nitrique faible est toujours longue et accompagnée de quelques dangers avec l'acide concentré.

Sels métalliques.—D'après M. Schrœtter, « le phosphore rouge ne précipite de leur dissolution, ni le cuivre, ni les autres métaux. » Je n'ai observé son action que sur la solution de nitrate d'argent qui est parfaitement réduit soit à froid, soit à l'aide de la chaleur, par le phosphore rouge. Cette réduction est peut être un peu plus lente qu'avec le phosphore normal, mais elle n'en est pas moins certaine.

La facile oxydation du phosphore au contact de l'air et sa transformation en acide phosphoreux à la température ordinaire peut paraître un fait important, surtout en présence des efforts qui sont faits pour substituer, dans la préparation des allumettes chimiques, le phosphore rouge au phosphore normal, dans le but d'éviter les nombreux accidents auxquels ce dernier peut donner lieu. Aussi ce fait m'a vivement préoccupé. On admet, en effet, d'après MM. Woelher et Frérichs, que l'acide phosphoreux est éminemment toxique, puisque, selon ces chimistes, il suffit de 0gr.,5 de cet acide pour tuer un chien en une heure. D'un autre côté, M. Bussy et, plus tard, MM. Orfila et Rigout, ont parfaitement démontré l'innocuité du phosphore amorphe sur l'économie animale. Mais on pourrait dire, en se basant sur l'assertion des chimistes allemands, que l'innocuité constatée du phosphore rouge est due à l'absence des produits de son oxydation, et que ce phosphore pourrait devenir toxique après une exposition suffisamment prolongée au contact de l'air, puisqu'il donne alors naissance à l'acide phosphoreux.

La question ainsi posée, il était important de la résoudre par des expériences directes, qui ne pourraient laisser subsister le moindre doute sur l'action toxique ou l'innocuité de l'acide phosphoreux. Dans ce but, j'ai administré à des chiens des quantités d'acide phosphoreux variant depuis 0gr.,6 jusqu'à 1gr.,45 d'acide supposé anhydre. Six chiens ont été employés à ces expériences : chez tous ces animaux, l'œsophage a été lié après l'ingestion de l'acide étendu dans l'estomac, et, à mon grand étonnement, ces animaux ont tous vécu six, huit et même neuf jours après l'injection du prétendu toxique. J'ajouterai que, pour chacune de ces six expériences, j'ai employé un acide phosphoreux provenant d'une opération spéciale et que les quantités d'acide ont été, pour plus d'exactitude, dosées au moyen de la transformation du bichlorure de mercure en protochlorure, d'après l'équation suivante :

$$PO^3 + 4HgCl + 2HO = PO^5 + 2Hg^2Cl + 2HCl.$$

L'acide qui m'a servi pour ces expériences a toujours été obtenu par la décomposition du protochlorure de phosphore par l'eau, et la liqueur évaporée sur la chaux dans le vide de la machine pneumatique.

Je ne connais ni le mode opératoire des chimistes allemands, ni la nature de l'acide sur lesquels ils ont expérimenté. Mais en présence des faits que je viens de faire connaître, et qui ont eu beaucoup de témoins, il est difficile, pour ne pas dire impossible, d'attribuer une action réellement toxique à l'acide phosphoreux. La mort des six animaux mis en expérience, survenue après un temps aussi long, s'explique suffisamment par la durée de l'abstinence forcée jointe aux suites de l'opération nécessaire à la ligature de l'œsophage. Je dirai, en terminant, que j'ai constaté de même l'innocuité de l'acide phosphatique, c'est-à-dire du mélange d'acides phosphoreux et phophorique provenant de la combustion lente du phosphore normal dans l'air humide.

Il résulte donc des observations qui font le sujet de cette note que :

1° Le phosphore rouge ou amorphe, sans être lumineux dans l'obscurité, s'oxyde, à la température ordinaire au contact de

l'air, en produisant les mêmes acides que le phosphore normal; qu'il possède les mêmes affinités chimiques que ce dernier.

2° L'acide phosphoreux ne paraît pas posséder les propriétés toxiques qui lui avaient été attribuées par MM. Woelher et Frérichs, et, par conséquent, le phosphore rouge ne doit pas son innocuité parfaitement constatée sur l'économie animale, à l'absence de l'acide phosphoreux.

Des moyens à employer pour apprécier la qualité d'un guano.

Par M. Ernest Baudrimont.

Ayant eu à exécuter dernièrement l'analyse de dix-sept échantillons de divers guanos du Pérou, il nous a été possible d'en déduire quelques généralités que nous croyons utile de faire connaître. Les agriculteurs trouveront là peut-être quelques renseignements qu'ils sauront mettre à profit pour juger de la qualité de ce précieux engrais.

Voici d'abord le tableau des analyses de ces guanos, qui ont été classés par échelle décroissante d'après leur richesse en azote. (Nous avons conservé aux échantillons les lettres qui servaient à les distinguer les uns des autres.)

Tableau des analyses de guanos du Pérou (17 échantillons).

	P	Q	J	D	A	C	G	L	K	E	H	M	F	I	N	B	O
Eau.	12,55	15,00	21,000	11,250	16,500	10,300	12,900	13,100	12,550	11,400	13,150	14,566	12,750	13,700	15,800	13,00	2,04
Matières organiques.	52,75	52,50	46,933	30,150	34,200	32.133	30,380	30,066	28,616	30,600	29,317	26,767	27,750	26,233	26,133	23,33	14,18
Sable.	1,52	1,08	1,623	13,383	8,500	14,800	16,319	13,975	13,659	13,880	16,744	14,839	14,435	8,900	14,950	8,54	6,06
Sables solubles. . . .	4,49	7,59 (Sables solubles et Sels calcaires et magnésiens)	3,114	16,514	11,700	15,132	9,651	11,313	11,602	13,880	10,673	11,394	11,946	18,833	10,245	20,28	4,16
Sels calcaires et magnésiens.	5,79		5,864	7,061	10,000	8,895	7,606	7,388	6,432	8,394	7,270	7,320	8,064	8,834	6,575	12,59	73,56 (Sels calcaires et magnésiens et Phosphate de chaux)
Phosphate de chaux.	22,90	23,83	21,466	21,642	19,100	18,740	23,144	24,158	26,141	21,846	22,846	25,114	25,055	23,500	26,297	22,26	
Total.	100,00	100,00	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,00	100,00
Azote pour 100 (1). .	14,32	14,114	12,056	9,743	8,284	6,942	6,184	5,963	5,898	5,892	5,834	5,444	4,959	4,861	4,278	3,792	0,1485

(1) D'après ce tableau, on voit que la richesse d'un guano en azote correspond assez approximativement à sa richesse en matières organiques. En divisant le poids de ces dernières par 5, on a à peu près la quantité d'azote qu'elles renferment. Quant aux autres substances, il n'est guère possible de constater entre elles aucun rapport déterminé.

En comparant tous ces guanos entre eux sous le rapport de leurs propriétés physiques et chimiques, nous avons pu établir les règles suivantes destinées à en fixer approximativement la qualité.

1° *Couleur des guanos.*—La teinte café au lait est ordinairement celle des bons guanos. Trop gris, c'est qu'ils sont terreux. De plus en plus bruns jusqu'à la couleur bistre, c'est que la quantité d'eau y est de plus en plus considérable.

2° *Saveur.*—Plus la saveur des guanos est salée, piquante et caustique, plus ils sont riches en sels ammoniacaux.

3° *Odeur.*— L'odeur des guanos ne peut guère servir comme moyen de comparaison, car elle varie avec leur degré de sécheresse ou d'humidité. Cependant une odeur fortement et franchement ammoniacale est de bon signe.

4° *Consistance.*— Un bon guano est ordinairement onctueux au toucher. Il est en petits grains; souvent même il est pelotonné. S'il est très-riche en urates, les gros pelotons étant rompus en deux fragments offriront une cassure brillante et cristalline. Quand un guano est de qualité médiocre, il est terreux et pulvérulent. Il est de mauvaise qualité s'il renferme beaucoup de pierres et de gravier.

5° *Flamme.*—Une petite pincée d'un bon guano, placée sur une lame mince de platine qu'on fait rougir sur la flamme d'une lampe à alcool, se boursoufle beaucoup, brûle avec une longue flamme et laisse un résidu charbonneux assez volumineux. Les guanos brûlent et se charbonnent d'autant moins qu'ils sont plus pauvres en matière organique.

6° *Essai par la chaux vive.* — Une pincée de guano triturée avec une pincée de chaux vive, dégage une odeur ammoniacale d'autant plus prononcée que le guano est plus riche en ammoniaque. Ce mélange répand d'abondantes fumées blanches à l'approche d'un tube en verre imbibé d'acide azotique.

7° *Premier essai par l'acide azotique.* — Une pincée de bon guano mise dans un tube fermé par un bout et additionnée d'un peu d'eau, puis d'acide azotique, ne doit produire qu'une légère effervescence. Celle-ci serait très-prononcée si le guano renfermait beaucoup de carbonate terreux.

8° *Deuxième essai par l'acide azotique.*—Une pincée de bon

guano mise dans une capsule en porcelaine, puis arrosée d'un peu d'acide azotique, doit se colorer en rouge vif par l'évaporation au bain-marie. Le résidu, imbibé d'un peu d'ammoniaque caustique, prend une teinte rouge encore plus foncée sous l'influence de ce réactif. Cette coloration rouge est d'autant plus intense que le guano renferme plus d'acide urique.

Du sucre d'érable aux États-Unis.

Par M. J. B. Avequin.

L'érable à sucre, *Acer saccharium*, est très-commun dans l'ouest et dans le nord des États-Unis; souvent ces arbres couvrent entièrement une surface très-étendue de terrain; mais le plus communément ils sont dispersés dans les forêts au milieu des autres arbres, et, dans cette circonstance, on peut s'attendre à en rencontrer 25 à 30 par arpent de forêt. Cet arbre croît surtout dans les sols riches, où il atteint la hauteur du chêne vert ou des forts pommiers; le tronc a quelquefois 2 ou 3 pieds de diamètre. Au printemps, l'érable se couvre de fleurs, avant l'apparition des feuilles. On suppose qu'il est parvenu à son complet développement à l'âge de vingt ou de vingt-cinq ans (1).

On se procure la séve de l'érable en perforant le tronc, à la profondeur de 1 à 2 pouces. On place alors un tuyau légèrement incliné et qui ne pénètre pas tout à fait au fond du trou; au-dessous de cette espèce de gouttière, se trouve un vase pour recevoir le liquide qui doit s'écouler. L'usage est de perforer d'abord l'arbre sur le côté qui regarde le sud; quand l'abondance de la séve commence à diminuer, on ouvre alors une autre issue sur le côté du nord. La saison la plus favorable est le commencement du printemps, en février, mars et avril; la sève s'écoule pendant cinq ou six semaines. On obtient d'autant plus de liquide que les jours sont plus chauds et les nuits plus fraîches. La quantité recueillie en vingt-quatre heures varie de 1 quart de gallon à 5 gallons. Le gallon des États-Unis égale 3lit.,785, où la séve recueillie peut varier de 1 à 20 litres. La

---

(1) Humboldt, Boussingault.

température de l'air exerce sur l'évacuation de la séve la plus grande influence; par exemple, elle cesse totalement pendant les nuits où il gèle, après un jour qui a été très-chaud (1).

Ces arbres ne paraissent pas souffrir beaucoup des perforations réitérées; on cite un arbre qui a encore fleuri après avoir donné du sucre pendant quarante-deux années consécutives; généralement ils n'ont pas une durée aussi longue. Dans certains cas, que l'on doit toutefois considérer comme exceptionnels, on a obtenu en vingt-quatre heures jusqu'à 104 livres de séve, d'où on a retiré 2 kilogr. 220 grammes de sucre cristallisé; mais un érable de dimensions ordinaires en émet, dans une saison favorable, 113 litres, produisant 2 kilogr. 500 grammes de sucre (environ 5 livres 1/2 américaines). C'est cette quantité que l'on envisage comme le rendement annuel d'un arbre.

Livre des États-Unis = 453gram.,25.

On doit, par conséquent, supposer qu'en général, la séve contient à peu près 2,50 de son poids en sucre égoutté. On a reconnu que par la culture, l'*Acer saccharinum* devient plus productif. Ainsi les érables des forêts qui ont été isolés, en abattant les arbres environnants qui leur dérobaient la lumière du soleil, ou bien encore des arbres transplantés dans les vergers, ont rendu une séve plus abondante, plus riche, et qui renfermait jusqu'à 3 pour 100 de sucre.

L'extraction du sucre de la séve d'érable ne présente rien de particulier; on suit une méthode analogue à celle qui est pratiquée pour le traitement du jus de la canne. On doit se hâter de la soumettre à l'ébullition, parce qu'elle s'altère et qu'elle fermente très-rapidement, à ce point que dans plusieurs localités des États-Unis on en fait une liqueur alcoolique analogue à celle donnée par le jus de canne qui a subi la fermentation (le *flangourin*, le *chicha* de l'Amérique méridionale). Dans la préparation du sucre d'érable, on obtient une quantité notable de mélasse, à cause de l'abondance des sels solubles qui existent dans la sève. On sait, d'ailleurs, que par la combustion,

---

(1) Humboldt, Boussingault.

l'érable laisse des cendres très-riches en potasse. La séve de l'érable renferme de l'acétate de potasse, du muriate, du sulfate de potasse, du phosphate acide de chaux et de magnésie.

La formation du sucre dans les érables ne s'opère pas dans les racines, mais dans le corps ligneux. La proportion de sucre de la séve augmente lorsque celle-ci s'élève dans le tronc de l'arbre jusqu'à une certaine hauteur, passé ce point, elle ne change plus (1).

Le sucre de l'érable à l'état brut a une couleur brune; il renferme un peu de mannite; on retrouve surtout cette mannite dane les mélasses de ce sucre avec les matières salines. On ne s'occupe pas du raffinage de ce sucre qui est consommé dans les contrées mêmes de production. Ce sucre d'ailleurs perdrait considérablement au raffinage. C'est une fabrication des plus grossières; elle se fait dans les forêts mêmes, en plein vent, dans des chaudières en fer, contenant une centaine de litres.

La fabrication de cette sorte de sucre est d'une grande ressource pour les établissements nouveaux qui se forment dans les contrées où l'érable à sucre croît en abondance dans les forêts; mais il est évident que cette manière de se procurer le sucre ne peut convenir que dans quelques localités, très-éloignées des centres de populations, où cette matière peut suppléer le sucre de canne pour les gens de la campagne.

Dans son *Histoire de la Virginie*, Beverley dit que les Indiens faisaient du sucre d'érable avant que cette contrée ne fût occupée par les Européens; d'autres, au contraire, affirment qu'il leur était tout à fait inconnu, ou au moins que certaines tribus n'en avaient pas connaissance.

On fait du sucre d'érable depuis de longues années dans les États-Unis.

L'État de l'Ohio produisait. . . .	3,033,806 Liv. de ce sucre
Le Kentucky en faisait.	2.471,647 livres
En 1840, la totalité du sucre d'érable produit dans les États-Unis s'éleva à.	35,105,705 livres,
Soit environ.	15,912,000 de kilogr.

(1) Rush, *Transactions of the American Philosophical Society*, t. III, p. 74.

En 1844, quatre États de l'Union américaine, *Indiana*, *Ohio*, *Vermont*, *New-York* donnèrent plus de 25,000,000 de livres de sucre d'érable. Cette récolte n'est pas la même tous les ans ; elle varie selon les saisons plus ou moins favorables. Dans les États du Nord et de l'Ouest, réunis, la récolte annuelle peut s'élever à 35 ou 40 millions de livres et les mélasses à 600 ou 700 mille gallons ; mais il n'y a rien de précis ici ; nous ne pouvons pas ajouter foi aux *rapports officiels* ; nous en fournirons une preuve dans le cours de cet article.

Livre anglaise usitée aux États-Unis, = 453gram.,25
Gallon anglais usité aux États-Unis, = 3litres,78515

En 1850, les États-Unis n'ont produit que 34,253,436 livres de sucre d'érable (1).

Les mélasses fournies par ce même sucre, s'élevèrent à environ 626,000 gallons (2,365,625 litres), soit 23,656 hectolitres 1/4. Les retours officiels ne nous fournissent rien d'exact à ce sujet.

Cette année-ci, 1857, le sucre de canne et les mélasses étant à un prix excessivement élevé, il est à penser que l'on fera une abondante récolte de sucre d'érable, si la saison est favorable. C'est vers la fin de février, mars et avril que la récolte a lieu, à la séve montante.

Nous allons donner ici le nom des États qui produisent du sucre d'érable.

Maine. — Les comtés d'Arostook, de Franklin, d'Oxfort, sont ceux qui font le plus de sucre d'érable ; pourtant on en fait dans toute l'étendue de l'État, par petites quantités, pour la consommation des habitants.

New-Hampshire. — Les comtés de Cheshire, de Coos, de Grafton, de Sullivan, sont ceux qui produisent le plus de sucre d'érable ; mais on en fait dans tout l'État. Chaque habitant des campagnes ou des forêts fait sa provision.

Vermont. — Tous les comtés de l'État du Vermont produisent du sucre d'érable ; cet État en a fait plus de 6,349,357 liv. en 1850.

Massachusetts. — Les comtés de Barnstable, de Franklin, de Hampden, de Hampshire, sont ceux qui produisent le plus de ce sucre. Plus de la moitié des autres comtés de cet État n'en produisent pas.

Rhode island. — Le comté de Providence a produit seulement 28 liv. de sucre d'érable en 1850.

---

(1) *Patent office ; Report of the Commissioner of Patents for the year* 1854, Washington, 1855.

Connecticut. — Le comté de Litchfield a produit à lui seul 44,477 liv. (Voir le tableau ci-après.) Le reste a été produit par les autres comtés.

New-York. — On fait du sucre d'érable à peu près dans toute l'étendue de l'État de New-York. Le comté de St Lawrence en a fait à lui seul, 1,236,504 liv. Cet État a fait plus de 10,357,000 livres en 1850.

New-Jersey. — Le comté de Sussex a fait 1,360 livres de sucre d'érable en 1850, c'est-à-dire plus de la moitié de ce que l'État produit.

Pensylvanie. — Plus des trois quarts des comtés de cet État font du sucre d'érable.

Delaware. — Ne fait pas de sucre d'érable.

Maryland. — L'Alleghany est le seul comté qui fasse du sucre d'érable.

District de Columbia. — Ne fait pas de sucre d'érable.

Virginie. — Un grand nombre de comtés de cet État font du sucre d'érable; pourtant il y a bien la moitié des comtés qui n'en font pas.

Caroline du Nord. — Cet État fait peu de sucre d'érable, dans trois ou quatre comtés seulement.

Caroline du Sud. — Cet État ne produit pas de sucre d'érable; le comté de Barnwell en a fait seulement 200 liv. en 1850.

Géorgie. — Ne fait pas de sucre d'érable. Le comté de Sumter en a fait seulement 50 liv. en 1850.

Floride. — Ne produit pas de sucre d'érable.

Alabama. — Ne fait qu'une très-faible quantité de sucre d'érable, seulement dans quelques comtés.

Mississipi. — Ne produit pas de ce sucre.

Louisiane. — Ne produit pas de sucre d'érable; la paroisse des Natchitoches en a fait 250 liv, en 1850.

Texas. — Ne produit pas de sucre d'érable.

Arkansas. — Le comté de Madison fait les trois quarts du sucre d'érable que produit cet État.

Tennessee.—A produit 158,557 liv. de sucre d'érable en 1850. Un grand nombre de comtés en fournissent par petites quantités. Les gens de la campagne font leur provision pour l'année.

Kentucky. — Presque tous les comtés de cet État fournissent du sucre d'érable en faibles quantités; petite récolte pour chaque famille.

Missouri. — Les trois quarts des comtés de cet État font du sucre d'érable, tous en faible quantité.

Illinois. — Le sucre d'érable se fait dans presque tous les comtés de cet État.

Indiana. — Presque tous les comtés de cet État produisent du sucre d'érable. En 1850, cet État a fait près de 3,000,000 liv.

Ohio. — Généralement tous les comtés de cet État produisent du sucre d'érable; en 1850, on a fait 4,588,209 liv.

Michigan. — Presque tous les comtés de cet État produisent du sucre d'érable.

Wisconsin. — Produit une assez forte quantité de sucre d'érable. Les comtés de Crawfort, de Washington, de Sheboygan en fournissent le plus.

Iowa. — Un grand nombre de comtés de cet État font du sucre d'érable, mais par petites quantités.

Californie. — Ne fait pas de sucre d'érable.
Le territoire du Minnesota a fait 2,950 liv. de ce sucre en 1850.

Les rapports officiels sur l'industrie agricole des États-Unis ne paraissent que dans le *Grand census*, qui est publié tous les dix ans, c'est-à-dire que le dernier a paru en 1850; le suivant ne paraîtra qu'en 1860. Il paraît bien tous les ans un volume, mais qui ne dit que fort peu de chose. Ce sont des correspondances sans aucune valeur, adressées au secrétaire du *Patent office* par des planteurs tout à fait incapables de faire un rapport. Le secrétaire du *Patent office* lui-même ne sait pas reconnaître le vrai du faux dans ces rapports, et il les donne tels qu'il les reçoit, sans discussion, sans examen.

Dans le tableau suivant, nous allons exposer les quantités de sucre d'érable fait dans les États-Unis, en 1850, par chaque État.

Sucre d'érable fait dans les États-Unis d'Amérique, en 1850.

Nous donnons ici les rapports officiels pour chaque État ; résultats pris dans le grand *Census*, publié en 1850.

NOMS DES ÉTATS.	SUCRE D'ÉRABLE. — Nombre de livres.	MÉLASSE. — Nombre de gallons.	OBSERVATIONS. GALLON DES ÉTATS-UNIS : — 378,515 litres.
Maine.	93,542	3,167	Il y a ici une différence considérable dans le rendement de la mélasse. A quoi l'attribuer ? Dans le New Hampshire 1,298,863 liv. de sucre d'érable ont donné 9,811 gallons de mélasse ; dans le Vermont, 6,349,357 liv. de sucre d'érable en ont fourni seulement 5,997 gallons. Il y a certainement des erreurs dans les rapports officiels.
New Hampshire. . . .	1,298,863	9,811	
Vermont.	6,349,357	5,997	
Massachusetts.	795,525	4,693	
Rhode Island.	28	4	
Connecticut.	50,796	665	
New York.	10,357,484	56,539	
New Jersey.	2,197	954	
Pennsylvania.	2,326,525	50,652	
Delaware.	»	50	
Maryland.	47,740	1,430	
Virginia.	1,227,665	40,322	
North Carolina. . . .	27,932	704	
South Carolina. . . .	200	»	États où la canne à sucre est cultivée, particulièrement en Louisiane. Là, on n'a fait jusqu'alors que de misérables quantités de sucre d'érable.
Georgia.	50	»	
Florida	»	»	
Alabama	643	»	
Mississipi.	»	»	
Louisiana.	255	»	
Texas.	»	»	
Arkansas.	9,330	18	Il y a évidemment ici des erreurs ; les mélasses n'ont pas été comptées.
Tennessee.	158,557	»	
Kentucky.	437,405	»	
Missouri.	178,910	5,636	
Illinois	248,904	8,354	
Indiana.	2,921,192	180,325	On fait du sucre d'érable dans tous les comtés de l'Etat de l'Ohio, et dans presque toute l'étendue de l'Indiana, du Michigan.
Ohio.	4,588,209	197,308	
Michigan	2,439,794	19,823	
Wisconsin.	610,976	9,874	
Iowa	78,407	3,162	
Minnesota Territory. .	2,950	»	
	Livres. 34,253,436 ou à peu près 15,842,645 kilogr.	Gallons. 599,488	Mélasse de sucre d'érable, soit environ 2,271,000 litres. La production est certainement beaucoup plus forte.

D'après le tableau précédent, nous voyons que l'on fait du sucre d'érable dans presque tous les États de *l'Union américaine*. Cette industrie est d'une puissante ressource pour les populations éloignées des grandes villes; les populations qui sont fixées, en quelque sorte au milieu des forêts, le sucre de canne étant à un prix très-élevé cette année-ci, ainsi que les mélasses, il està penser que l'on fera une abondante récolte de sucre d'érable, si la saison est favorable.

Bien que je me sois servi des chiffres pris dans le grand *Census*, rapports officiels, nous ne devons pas y ajouter une confiance entière; les rapports qui sont adressés au *Patent office* ne sont pas exacts, souvent ils sont très-erronés. Nous n'avons pas d'autres moyens de connaître la vérité.

Un Français, un étranger qui ne connaît pas les institutions américaines, ne sait probablement pas ce que coûte au gouvernement des États-Unis la statistique décennale ou le grand *Census général*, publié tous les dix ans à Washington. Eh bien ! je vais le lui dire; je prends cette note dans le dernier *Census* même de 1850; elle est officielle.

Tout le travail est renfermé en un seul volume compacte, grand in-4° de 1,158 pages.

Ce sont des détails, des tableaux, des chiffres sur toutes les matières qui entrent dans une statistique, entassés pêle-mêle sans discussion comme sans critique; mais de l'exactitude point. Je pourrais en fournir de nombreuses preuves sur une infinité de sujets qui sont à ma connaissance dans quelques localités.

	Doll.	Cent.
Le *Census* de 1790 coûta	44,377	25
Le Census de 1800	65,109	04
Le Census de 1810	178,444	67
Le Census de 1820	208,525	99
Le Census de 1830	378,545	13
Le Census de 1840	833,370	95
Le Census de 1850	1,318,027	53

1,318,027 dollars 50 cent., soit 7 millions 117 mille francs 66 cent. !

Examen analytique de l'eau du Mississipi, du vieux Méchasabé.

Par M. J.-B. Avequin.

Eau du Mississipi.

De nombreuses plaintes s'étant élevées au sujet du goût détestable et de l'odeur nauséabonde de l'eau que la compagnie des water-works fournit depuis quelque temps aux habitants de la Nouvelle-Orléans, et nous-même nous étant rendu l'organe de ces plaintes, nous avons voulu savoir si l'eau provenant des réservoirs était réellement corrompue et si la compagnie méritait le blâme public.

Nous nous sommes donc adressés à M. Avequin, et cet habile chimiste a eu l'obligeance d'analyser une portion d'eau du Mississipi et de nous transmettre le résultat de ses recherches. Nous nous empressons de publier sa communication, persuadé qu'elle sera lue avec intérêt et qu'elle fera cesser les craintes qu'inspirait aux familles l'étrangeté du goût de l'eau dont elles font usage.

Eaux potables.

La question du choix des eaux destinées à l'usage des hommes, des animaux et de l'industrie paraît si simple au premier abord, elle a déjà été l'objet de tant de travaux, de tant de recherches, qu'elle semble devoir être depuis longtemps épuisée ; cependant il est bien loin d'en être ainsi.

En 1840, lorsque le docteur Dupasquier, de Lyon, publia son traité des eaux de sources et de rivières, il ne craignit pas d'avancer :

« Que les principes posés par Hippocrate sur la valeur hygiénique des eaux *potables* étaient encore, après un laps de vingt-quatre siècles, ce que la science possédait de plus vrai et de plus positif, et qu'il n'existait aucun traité spécial où cette question si complexe, quoique si simple en apparence, fût examinée sous toutes ses faces avec tous les développements qu'elle exige. »

Aussi à cette époque toute récente, Dupasquier pouvait-il

présenter des aperçus véritablement neufs sur des points qu'on aurait dû croire suffisamment étudiés.

Depuis Dupasquier, d'importantes recherches ont été faites dans la même direction; les remarquables travaux de Boussingault, Chatin, Marchand, et la publication de l'annuaire des eaux de France, ont montré combien est encore vaste le champ ouvert à l'étude des eaux *potables*. Telles sont les idées que MM. Boutron et F. Boudet ont émises dans un article remarquable qu'ils ont publié récemment sur ce sujet.

Eau du Mississipi.

La composition de l'eau du Mississipi étant, je crois, complétement inconnue et tant de personnes faisant usage de cette eau pour boisson, nous avons pensé qu'il ne serait peut-être pas inutile dans ce moment-ci de la faire connaître, afin de démontrer qu'elle ne mérite pas tous les reproches qu'on lui adresse sous le rapport de la salubrité.

Recherches chimiques sur l'eau du Mississipi.

Cette eau a été puisée à Carrollton, à quelques milles au-dessus de la Nouvelle-Orléans.

Elle fut soumise à un premier examen en novembre 1853.

Un second examen, dans les mêmes conditions, a été fait en août 1855. A ces deux époques de l'année, l'eau du Mississipi était très-peu chargée des matières insolubles qui y sont ordinairement tenues en suspension et qui la rendent quelquefois très-trouble dans les hautes crues.

Dix litres ont été concentrés au bain-marie dans deux grandes capsules en porcelaine, en ajoutant de cette eau par portions à mesure que l'évaporation se faisait. Cette opération se fit très-bien, sans aucune perte et sans porter l'eau à l'ébullition.

Le résidu de l'évaporation des dix litres d'eau après avoir soigneusement réuni le dépôt et tout ce qui était attaché aux parois des capsules, résidu parfaitement sec, pesait 2,65 grammes.

Ce résidu, mis en poudre, fut repris par l'eau distillée bouillante, et épuisée de toutes les matières susceptibles de se dissoudre. Le poids de ces sels solubles, amenés à siccité, fut trouvé

de 0,58 grammes. Ces matières, sels et autres, ayant été portés au rouge dans une petite capsule de platine, pesant ensemble 0,54 grammes, le poids des matières organiques contenues dans les 0,58 grammes de matières salines en dissolution dans les dix litres d'eau, était donc seulement de 0,04 grammes. Mais nous n'avons ici qu'une petite portion de la matière organique soluble.

Le poids des matières insolubles tenues en suspension dans les dix litres d'eau du Mississipi fut trouvé de 2,07 grammes. Ce sont les matières les plus abondantes, puisque les matières solubles ne forment qu'environ la cinquième partie du poids total du résidu que laisse l'eau du Mississipi.

Les matières salines solubles, après destruction des matières organiques, renferment du sulfate de potasse, du chlorure de potassium et du chlorure de calcium, en tout 0,54 grammes. Le chlorure de calcium s'y trouve dans une très-minime proportion.

Le résidu insoluble, pesant 2,07 grammes a été traité par l'acide nitrique pur, dilué au dixième de son poids. Il s'est produit une très-forte effervescence. L'acide nitrique a dissous de la chaux et de l'alumine. L'acide carbonique s'est volatilisé, nous n'avions pas besoin de le recueillir.

Il est resté une portion de notre résidu qui n'a pas été attaquée par l'acide nitrique ; ce résidu, c'était de la silice, mélangée de matière organique. Le mélange pesait 0,52 grammes. Calciné au rouge, le poids de la silice a été trouvé de 0,42 grammes et celui de la matière organique de 0,10 grammes.

L'alumine précipitée par l'ammoniaque pesait 0,30 grammes.

La chaux précipitée par le carbonate de soude, pesait 1,25 grammes.

Le carbonate de chaux obtenu renfermait une faible quantité de carbonate de magnésie.

Analyse au mois d'août 1855.

Un gallon de l'eau du Mississipi, prise dans les conditions actuelles, 20 août 1855, reposée pendant douze heures, renferme ces matières dans les proportions suivantes :

	Gr. de Troy.		Gram.
Sulfate de potasse.			
Chlorure de potassium.	3,154	=	0,204
Chlorure de calcium.			
Silice.	2,455	=	0,159
Alumine.	1,753	=	0,114
Carbonate de chaux et magnésie.	7,307	=	0,473
Matières organiques.	0,818	=	0,053
	15,487	=	1,003

Ces recherches analytiques ont été faites un peu à la hâte; pourtant je ne pense pas avoir fait d'erreurs bien graves.

Quand cette eau est parfaitement clarifiée, nous voyons qu'elle ne contient qu'environ 3 grains et 1/6 de grain de matières salines en dissolution par gallon ; les autres matières n'y sont tenues qu'en suspension.

D'après ces résultats, nous voyons que peu d'eaux de sources peuvent être comparées à l'eau du Mississipi, sous le rapport de la pureté.

Une portion de carbonate de chaux y est tenue en dissolution par l'acide carbonique ; car en portant cette eau à l'ébullition, il s'en sépare une petite quantité de carbonate de chaux mélangée à quelques matières organiques coagulables par la chaleur, après que l'eau a été filtrée.

L'examen analytique que nous présentons ici a été fait sur une eau qui n'avait pas été filtrée ; elle n'était que légèrement trouble, comme ceci se voit dans certaines années, quand les eaux sont basses.

Quand l'eau du Mississipi n'a pas suffisamment déposé, après avoir été puisée, on y trouve une très-minime quantité de carbonate de protoxyde de fer. Plus cette eau est trouble, plus elle contient de matières en suspension ; mais les matières en dissolution s'y trouvent toujours dans le même rapport.

L'eau du Mississipi ne renferme pas de sulfate de chaux.

Cause du goût actuel de l'eau du Mississipi.

L'odeur et la mauvaise saveur dont beaucoup de personnes se plaignent de l'eau du Mississipi depuis plusieurs semaines, est due à la conversion des matières organiques végéto-animales en acide sulfhydrique, et par suite à la formation du sulfhy-

drate d'ammoniaque. Les matières végéto-animales en dissolution dans l'eau, ou réduites à leurs éléments, sont susceptibles de subir ces transformations quand elles sont soumises à des conditions telles que celles où nous nous trouvons maintenant. Les eaux pluviales, reçues dans les citernes en bois à la Nouvelle-Orléans, sont sujettes au même accident; pourtant ces eaux ne sont pas nuisibles à la santé; elles ne sont que désagréables à boire.

Le goût que contracte l'eau du Mississipi dans le moment actuel, quand on la laisse séjourner trop longtemps dans les réservoirs et dans les vases qui servent à sa clarification, se rapproche de la saveur terreuse ou de corne râpée des eaux sulfureuses *dégénérées* que l'on rencontre dans plusieurs localités de l'État de l'Alabama et de l'État du Mississipi. L'eau en mouvement, prise dans le fleuve, n'a pas cette mauvaise odeur au moment où elle est puisée; elle ne contracte cette odeur et cette saveur que lorsqu'elle est dans les jarres et sans mouvement. Toute eau qui coule sur un lit rocailleux se dépure très-promptement et ne prend aucune odeur d'hydrogène sulfuré. L'agitation en sépare promptement les matières organiques. S'il en était ainsi du Mississipi, son eau pourrait passer pour une des meilleures du monde, et des plus pures.

Le lit de ce grand fleuve est un sol entièrement d'alluvion à plus de 500 pieds de profondeur. Un puits artésien que l'on a tenté de forer en 1856, dans le milieu de la ville de la Nouvelle-Orléans, a donné la preuve du fait que nous avançons.

Qualités de l'eau du Mississipi.

Nous venons de voir que les matières qui troublent ordinairement l'eau du Mississipi, ne sont pas solubles; deux pourtant peuvent s'y trouver un peu solubles dans quelques conditions. Mais lorsque cette eau a été filtrée, ou a été clarifiée, elle peut passer pour une eau par excellence pour tous les besoins de la vie, les navires qui font les plus longs voyages, la préfèrent à toute autre; ils ont remarqué qu'elle se conserve mieux. Les matières organiques ne s'y trouvent que dans une très-minime proportion; mais elles peuvent varier dans quelques circonstances. En admettant que cette proportion puisse être portée au

double, dans quelques cas, dans quelques saisons de l'année, ceci ne pourrait pas encore apporter de mauvaises qualités à l'eau du Mississipi. Beaucoup de sources ou de fontaires très-renommées, en Europe, par leur pureté, n'égalent pas l'eau du Mississipi; puisque nous voyons qu'un gallon de cette eau ne renferme qu'une très-faible quantité (environ 3 grains) de sels de potasse en dissolution, et que de plus, nous savons que ces matières salines, dans une proportion aussi minime, sont d'une innocuité parfaite.

Nous prenons tous les jours dans nos aliments des quantités beaucoup plus grandes de ces matières salines. Admettons pour un moment que l'homme qui éprouve de grandes fatigues, à la Nouvelle-Orléans, dans les fortes chaleurs, soit obligé de boire un gallon d'eau clarifiée pour étancher sa soif; eh bien il ne prend pas plus de 4 grains de ces sels de potasse et de chaux, dans la journée. Il est donc parfaitement ridicule d'attribuer les causes des maladies qui reviennent trop souvent en Louisiane, à l'usage de l'eau du Mississipi. Depuis vingt-quatre ans, nous n'en avons jamais bu d'autre et nous la préférons à toute autre.

Eau du Mississipi clarifiée.

Beaucoup de personnes répugnent à boire de l'eau du Mississipi quand elle a été clarifiée par l'alun, parce que ces personnes croient que l'alun reste dans l'eau et peut apporter quelques mauvaises qualités à cette eau. Eh bien! il n'en est rien; c'est un préjugé mal fondé. L'alun que l'on ajoute à l'eau trouble du Mississipi, pour en obtenir la clarification, est décomposé aussitôt qu'il est en contact avec l'eau; il en résulte du sulfate de chaux qui n'est pas soluble et de l'alumine qui sert d'agent clarifiant. Le sel de potasse faisant partie de l'alun, reste en dissolution dans l'eau clarifiée; mais la minime proportion de ce sel de potasse n'a aucune action malfaisante sur le corps de l'homme. Deux ou trois grains d'alun sont quelquefois suffisants pour opérer la clarification d'un gallon d'eau du Mississipi. Deux grains d'alun n'apportent pas plus d'un demi-grain de sulfate de potasse dans ce gallon d'eau clarifiée. Quand l'eau est très-chargée de matières terreuses, elle prend un peu plus d'alun pour sa clarification. Dans tous les cas, l'alun n'apporte rien de mal-

sain à l'eau du Mississipi, pourvu que l'on n'en mette pas trop.

L'eau de Mississipi est un peu calcaire; elle tient du *bicarbonate* de chaux en dissolution. Quand elle a été clarifiée à l'aide de l'alun, il reste en dissolution un peu de sulfate de chaux; elle devient alors un peu séléniteuse. C'est pour cette raison qu'elle ne convient pas autant au blanchissage du linge que l'eau de pluie. Les blanchisseuses ont fait cette remarque depuis longtemps; mais ce léger inconvénient n'est pas inhérent à l'eau du Mississipi. Elle peut servir au blanchissage quand elle a été clarifiée avec les amandes ou des noix *pacanes*, pilées en pâte et délayées dans l'eau pour l'approprier à cet usage.

Observations.

Ce n'est donc pas aux matières salines tenues en dissolution dans l'eau du Mississipi, ni aux matières qui y sont tenues en suspension que nous devons attribuer les reproches qu'on lui fait dans les mois les plus chauds de l'année, en juillet, août et septembre. Ceci ne peut tenir qu'aux matières organiques qui, pourtant, ne s'y trouvent pas dans de fortes proportions. Mais les chaleurs excessives qui ont ordinairement lieu pendant ces trois mois, contribuent, sans doute, à apporter des changements dans les éléments de ces matières organiques, et nous devons admettre que cette haute température en est la seule cause. Pourtant en apportant des soins à la clarification de l'eau dans les ménages, en ne la laissant pas séjourner trop longtemps dans les vases qui servent à la clarifier, en lavant, en fourbissant soigneusement ces mêmes vases une fois seulement tous les huit jours, et en tenant les jarres dans un endroit frais, à l'abri du soleil, l'eau clarifiée ne se corrompra pas dans l'espace de huit jours. Si ces accidents arrivent, ce n'est souvent que par notre propre négligence. C'est justement à cette époque de l'année que nous devons redoubler de soins. D'un autre côté, si les membres du conseil de salubrité de la Nouvelle-Orléans comprenaient un peu mieux leur mission, ils pourraient facilement et promptement remédier à ces inconvénients en rappelant de temps à autre, à la population de la Nouvelle-Orléans, les règles hygiéniques à suivre en pareil cas.

Pour notre part, nous maintenons que l'eau du Mississipi est

une des meilleures eaux dont on puisse faire usage pour tous les besoins de la vie, pour l'économie domestique, et, en même temps, dans les arts, en général, quand elle a été soigneusement clarifiée.

Matières organiques.

Les matières organiques que nous trouvons dans l'eau du Mississipi, prennent leur origine dans la décomposition des substances végétales et animales qui sont jetées journellement dans le courant du fleuve. Elles proviennent de la pourriture des feuilles, des bois, des écorces, de la bagasse que quelques planteurs jettent au fleuve; elles proviennent des animaux morts et de beaucoup d'autres choses encore. Les éléments de toutes ces substances se dissolvent par la décomposition lente; quelques-uns de ces mêmes éléments forment de suite des combinaisons nouvelles; d'autres s'échappent à l'état de gaz, pour former à leur tour d'autres combinaisons, selon leur ordre d'affinité. Il en est ainsi depuis le commencement des siècles, et l'homme ne peut rien changer à cet ordre de choses; pourtant il peut se préserver de quelques-uns des accidents qui en résultent.

Ce ne sont que des métamorphoses qui s'opèrent journellement sous nos yeux, sans que nos sens puissent les apercevoir. L'auteur de la création, dans sa sublime sagesse, a pourvu au renouvellement de la matière organique; elle seule rajeunit, elle change de forme, elle change d'état, elle change d'enveloppe; rien ne se perd dans la nature. Nous n'avons pas d'autres conditions d'existence. D'autres êtres, animaux et végétaux, se développeront et vivront de nos propres éléments quand nous aurons passé et des millions d'autres après eux. Ce n'est qu'une succession éternelle. La matière organique prend toutes les formes; c'est Protée se débattant, luttant entre les mains des chimistes, il ne cède qu'à la violence, heureux celui qui peut lui arracher quelques-uns de ses secrets (1)!

---

(1) Gallon des États-Unis = 3,78515 litres; c'est le *gallon* anglais ancien.

La livre *avoir dupois* anglaise est composée de 7000 grains de *Troy*.. = 453,25 grammes, d'où il résulte qu'*un grain* de cette livre = 0,06475 gr.

Je me suis servi de mesures et de poids anglais pour être mieux

La chicha, *le flangouvin*, *le pulque* (prononcez *poulqué*), etc.

Par M. J.-B. Avequin.

Avant de faire connaître la *chicha* et autres vins fabriqués avec les séves sucrées, nous croyons utile de donner l'explication de quelques termes employés dans les colonies espagnoles relativement au sucre, aux mélasses, aux sirops, au jus de canne, etc., aux liqueurs fermentées que l'on fait avec le jus de canne.

Huarapo.— On nomme huarapo ou guarapo le jus de canne brut, sans être déféqué, sortant du moulin.

Cachasa. — Les grasses écumes vertes, provenant de la défécation du jus de canne, toutes les écumes vertes ou grises qui sortent du jus de canne, pendant la concentration, portent le nom de cachasa.

Guarapo dulce.— Jus de canne déféqué, bien écumé et concentré. En ajoutant une cuillerée de cognac ou de rhum à un verre de ce liquide sucré, chaud, on en fait un punch excellent.

Meladura. — On nomme *meladura* le jus de canne déféqué, concentré en sirop, avant d'arriver à l'état de sirop de *batterie*.

Melado. — Sirop de *batterie*. Jus de canne déféqué, écumé et en sirop à 37 ou 38 degrés. Froid.

En Louisiane, le sirop de *batterie* est très-recherché par les enfants et par beaucoup de personnes ; on le mange avec le pain.

Miel de descarga. — Mélasse de sucre brut mis en boucauts. Mélasse égouttant des formes avant l'application du terrage.

Miel de purga. — Mélasse égouttant des formes pendant le terrage. Elle diffère du *miel de descarga* en ce que ce n'est que du sucre fondu par l'eau du terrage.

---

compris de la majorité des habitants de la Nouvelle-Orléans et de la Louisiane.

Nota. L'article ci-dessus fut publié dans *l'Abeille*, journal commercial de la Nouvelle-Orléans, à la date du 24 août 1855 ; quelques fautes de typographie, ainsi que quelques omissions qui y ont été faites, m'ont engagé à le présenter de nouveau.

Trapiche.—Moulin à cannes, mû par des bœufs, par l'eau, par le vent, etc. C'est le moulin vertical, *moulin à bêtes*. Nous avons vu faire 3,000 caisses de sucre avec un seul *trapiche* dans le cours d'une roulaison. Caisse = 450 litres environ.

Mascabado.— Sucre brut purgé, complétement égoutté, mis en boucauts pesant 12, 15, 1600 livres, 544 kilo. 680 kilo. 725 kilo., et plus, selon les lieux de production.

Floretta.—Sucre blanc, première qualité. Il y a d'autres dénominations, selon les nuances, dans les diverses qualités de sucre terré.

Cucurucho. — Dans les îles espagnoles, on donne le nom de *cucurucho* à la pointe du pain de sucre qui a subi les deux terrages. C'est la partie qui est encore brune ; sucre qui n'a pas été complétement lavé par l'eau du terrage. C'est la portion qui n'est pas blanche jusqu'à la pointe, que l'on retranche du pain de sucre, après être sorti de la forme, pour en faire une classe à part. Ceci arrive presque toujours quand le terrage n'a pas été bien fait. Il n'y a que les *sucriers* les plus habiles qui ne font pas de *cucurucho*.

Raspadura, rapadour. —La *raspadura* des Espagnols, le *rapadour* des Antilles françaises, est un sucre cuit très-serré, fait avec le jus de canne ; ce sucre se vend moulé sous forme de petites briques ou de carreaux. Le *rapadour* ne peut se faire qu'avec un jus de canne très-riche, à 11 ou 12 degrés. Un jus de canne faible ne convient pas, parce que le rapadour prendrait l'humidité de l'atmosphère et ne se conserverait pas bien.

Papelon.—Dans le Venezuela, à Caracas, sur la côte ferme et dans les diverses contrées environnantes, on donne le nom de *papelon* au sucre cuit comme la *raspadura*. Au Chili, au Pérou, dans la Colombie, ces sucres sont employés pour sucrer le *mathé* ou *maté*, la *coca*. Les sucres connus sous cette dénomination se vendent quelquefois enveloppés dans les spathes de l'épi du maïs ; ls sont consommés par les classes pauvres. Ces sortes de sucres, la *raspadura* et *papelon* se trouvent sur tous les marchés dans les pays espagnols d'Amérique, pour le peuple, pour les enfants ; pourtant les hautes classes de la société ne dédaignent pas de

prendre le maté avec ce sucre. Ce sont surtout les *sucriers* espagnols qui s'occupent de faire ce genre de sucre quand le temps, la saison et la richesse du jus de canne le leur permettent. Dans le commencement d'une *roulaison*, les cannes n'étant pas parvenues à une maturité complète, on ne peut pas faire de bonnes *raspadura*; le jus de canne renferme encore trop de matières salines ; il faut attendre qu'il marque 11 ou 12 degrés.

Chancaca. — Sucre brut avec la mélasse. Dans la Bolivie, le Pérou, la Colombie et ailleurs, le sucre pris en masse, sans être privé de sa mélasse, porte le nom de *chancaca*. Dans les contrées dont nous venons de parler, ce sucre est généralement employé par les basses classes, éloignées des grands centres de population. La chancaca est toujours un sucre en pâte, de qualité très-inférieure. Il est fait aussi par les populations indiennes; on s'en sert pour sucrer le café. Le mathé se prend plus ordinairement avec la *raspadura.* Dans une grande partie de l'Amérique méridionale, le mathé se prend comme le thé ordinaire, il est préparé avec les feuilles de la *coca. Erythroxylon coca* (malpyghi), plante narcotique du Pérou, de la Bolivie, du Brésil. On se sert de la feuille de *coca* pour faire des infusions que l'on prend sous forme de thé; on le sucre comme le thé de Chine, c'est ce que l'on nomme le mathé. Cette boisson célèbre est d'un usage général à Lima, à Quito et autres grandes villes dans tous les pays ci-dessus; chez le riche comme chez le pauvre, on fait une consommation très-considérable de mathé.

Le *mathé* se prépare à peu près comme le thé, mais on boit cette infusion d'une façon toute pittoresque. Le vase affecté au *mathé* est de forme ovoïde, enrichi de filigranes et monté sur un pied ciselé, l'ouverture du vase est étroite, néanmoins elle peut donner passage à une *bambilla*, ampoule grosse comme une noisette, soudée à l'extrémité du tube. Cet appareil est ordinairement en or ou en argent chez les riches, en bois ou en terre chez les pauvres. On introduit dans le vase une pincée de feuilles de *coca*, un morceau de *raspadura*, quelquefois des épices, et on le remplit avec de l'eau bouillante. La *bambilla* plonge dans cette infusion, dont on aspire à petites gorgées, par l'autre extrémité du tube, toute la partie liquide. La feuille de *coca*, employée sous forme de thé, est à peu près généralement usitée

dans tout le Pérou, la Colombie, la Bolivie, l'Équador, et une grande partie du Brésil. C'est un thé par excellence.

Dans les contrées que nous venons de citer, où se fabrique la *rasparuda*, on fait aussi du très-bon sucre; on y trouve des établissements qui travaillent parfaitement bien. Dans le Mexique, le Pérou, la Colombie, la Bolivie, dans toute l'Amérique méridionale, on trouve des appareils perfectionnées de belles installations et d'excellents *sucriers*, travaillant avec le *train*, par l'ancienne méthode. La *chancaca*, la *raspadura*, le *papelon* ne se font que dans les provinces éloignées des grandes *sucreries* pour la consommation locale; peut-être aussi un peu par goût et par habitude. L'Indien et le peuple de la basse classe consomment aussi du sucre; il le leur faut à bon marché.

Huarapo fuerte.—Jus de canne déféqué, écumé, concentré à 36 degrés, délayé de nouveau dans l'eau et fermenté pour en faire une boisson vineuse, un vin de canne.

Chicha.— Dans le Pérou, la Colombie, le Brésil, dans toute l'Amérique méridionale, le jus de canne fermenté porte le nom de *chicha*. Dans ces diverses contrées, on fait aussi la *chicha* avec le maïs. Nous parlerons plus bas de cette boisson célèbre, généralement usitée dans toute l'Amérique tropicale.

Flangourin. — Dans les îles françaises, en Amérique, les *sucriers* pratiques donnent le nom de *flangourin* à une espèce de vin fait avec le jus de canne dépuré et fermenté.

Sanbombia. — A Cuba, à Porto-Rico, le jus de canne déféqué, converti en sirop à 36 degrés, étendu d'eau et fermenté, porte le nom de *sanbombia*. Les *sucriers* font ordinairement la *sanbombia* dans une forme à sucre bouchée par la pointe.

Quand la *chicha*, le *flangourin*, la *sambombia* ont été bien fabriqués, ils forment une boisson agréable, rafraîchissante et quelquefois très-énivrante, quand le sucre est entièrement converti en alcool. Mais ces liqueurs doivent être bues de suite. En modifiant le genre de fabrication, il serait sans doute possible de les conserver plus longtemps; l'objet en vaut la peine.

Dans les régions équinoxales, même un peu en dehors, et quand les cannes ont atteint leur complète maturité, le jus peut passer de suite à la fermentation alcoolique, immédiatement après son extraction; mais pour en faire un vin plus agréable,

il est nécessaire de lui faire subir une bonne défécation avant que de le soumettre à la fermentation ; il convient d'enlever les écumes vertes qui donneraient un goût herbacé au vin de canne. En distillant ce vin de canne, on obtient immédiatement le rhum.

Le vin de canne ou *huarapo fuerte*, fait dans de bonnes conditions, est d'un usage habituel dans un grand nombre de contrées de l'Amérique méridionale; quand il est bien préparé, c'est une boisson très-agréable et très-saine, comme nous l'avons dit plus haut; il est connu sous le nom de *flangourin* dans les Antilles françaises.

Le *huarapo dulce* contient encore une assez grande quantité de sucre qui n'est pas converti en alcool. C'est un liquide petillant, saturé d'acide carbonique.

Le *huarapo fuerte* est plus apprécié; il est légèrement acide et fortement alcoolique; il enivre facilement. Ces vins ne sont pas de longue garde, nous l'avons déjà dit.

Ajoutons quelques mots sur la *chicha*, boisson célèbre et de première nécessité dans toute l'Amérique méridionale.

La *chicha*, selon M. Boussingault qui l'a vu préparer et nous qui en avons fait usage dans ces contrées, est une boisson fermentée que les Indiens préparent avec le maïs. C'est le vin des Cordillères. A Quito, où l'on suit encore exactement le procédé transmis par la race *quichua*, on commence par faire tremper le maïs dans l'eau pendant huit ou douze heures, ensuite on le broie sur une pierre plate unie et on le fait cuire; la pâte qui résulte de cette opération est délayée dans environ quatre ou cinq fois son volume d'eau. La température étant de 16 à 18 degrés, une fermentation des plus tumultueuses se produit dans toute la masse. Quand cette première effervescence est calmée, ce qui a lieu au bout de vingt-quatre heures, la *chicha* est potable; c'est une boisson fortement alcoolique et qu'il faut consommer promptement, car elle s'aigrit très-rapidement : circonstance qui sert d'excuse à ceux qui en boivent avec excès. Dans les villes situées sur les plateaux des Andes, la *chicha* est l'objet d'une industrie très-étendue; c'est une liqueur d'un goût vineux très-prononcé et qui a beaucoup d'attraits pour ceux qui y sont accoutumés; mais son aspect laiteux, le sédiment qu'elle laisse

toujours déposer dans les vases, la rendent peu agréable à la vue. Les Indiens la boivent toujours quand elle est trouble, et pour l'avoir telle, ils agitent le réservoir qui la contient avant d'y puiser. La vérité est que la *chicha* est à la fois un aliment très-nourrissant et une boisson; on voit des hommes occupés aux plus rudes travaux en faire leur nourriture presque exclusive. Les buveurs de *chicha* prétendent qu'elle inspire l'*horreur de l'eau*. Je puis ajouter que je n'ai jamais vu un Indien aisé, un cultivateur du plateau de Bogota, se désaltérer avec l'eau; souvent, quand on fait, après une marche pénible, une halte auprès d'un torrent, on les voit faire plus d'une lieue pour trouver une cabane dans laquelle ils sont sûrs de rencontrer leur boisson favorite.

Du masato.

Dans la province du Soccorro, à Pelez, on confectionne une bouillie de maïs qu'il suffit de délayer dans l'eau pour obtenir de la *chicha*. Cette bouillie nommée *masato*, est le maïs cuit et bouilli que l'on fait fermenter en pâte, après y avoir ajouté du sucre. Cette fermentation est très-lente, et quand elle est assez avancée, le *masato*, qui a la consistance et l'apparence du riz cuit, est mis dans des outres pour être exporté; on en fait un commerce assez considérable. L'usage principal du *masato* est, comme nous l'avons dit, de donner instantanément de la *chicha* très-forte par une simple addition d'eau. Cependant on le prend aussi comme aliment, et il n'est pas rare de voir des personnes complétement ivres après en avoir mangé une ou deux assiettées. Le *masato* se fait généralement dans toutes les contrées chaudes de l'Amérique. J'en ai mangé à Saint-Domingue, et je le trouvai excellent.

Guaruzo. « Les Indiens des régions tropicales en Amérique font, avec le riz, un aliment alcoolique qui a une certaine analogie avec le *masato*: c'est le *guaruzo* que l'on se procure très-aisément en délayant le riz cuit dans l'eau; la liqueur dans laquelle les grains de riz restent en suspension, fermente lentement et conserve toujours une saveur sensiblement acide.

» Pour comprendre comment la fermentation alcoolique peut se produire dans la préparation de la *chicha* et du *guaruzo*, il

faut admettre d'abord que la diastase, qui se développe probablement dans les grains pendant qu'ils sont mis à tremper, transforme pendant leur cuisson une partie de l'amidon en glucose; ensuite on conçoit que l'albumine fasse l'office de ferment. Quant à la formation de l'alcool au sein du maïs cuit et en pâte non délayée, elle n'a rien de surprenant; pour que le glucose fermente, il n'est pas indispensable qu'il soit dissous dans une grande quantité d'eau. Les rafles de raisin qui sortent du pressoir subissent la fermentation alcoolique, bien qu'elles soient entassées, comprimées dans une cuve presque hermétiquement fermée. C'est de cette masse, à peu près sèche, que l'on retire l'eau-de-vie de marc, en la distillant avec de l'eau.

» Avant la découverte de l'Amérique, les Indiens faisaient la *chicha* avec le maïs, et cette pratique s'est conservée jusqu'à nos jours. Aujourd'hui on donne également le nom de *chicha* à la liqueur fermentée provenant du jus de canne. On en fait aussi avec la séve de l'érable à sucre ou toute autre séve sucrée, susceptible d'entrer promptement en fermentation dans les pays chauds (1). »

La plupart de termes que nous venons de rapporter, et qui sont d'un usage général parmi les peuples de ces contrées, ne sont pas espagnols, ou ne sont que de *mauvais espagnol.*

Pulque (prononcez *poulqué*).

Dans tout l'intérieur du Mexique et dans quelques contrées du Pérou, on fait une boisson très-recherchée, préparée avec la séve du *maguey* (agave americana). La séve du *maguey* est très-sucrée; elle entre promptement en fermentation et donne le célèbre *pulque.* C'est un vin assez agréable, quand la totalité du sucre n'a pas été transformée en alcool; mais les Mexicains le préfèrent quand il a acquis toute la force possible: c'est alors une boisson des plus enivrantes, qui a toutefois l'inconvénient de repandre une odeur de viande faisandée très-prononcée. A la première gorgée, quand on en goûte pour la première fois, on a

(1) Humboldt, Boussingault, Voyages dans l'Amérique méridionale, au Vénézuéla, au Pérou.

une *nausée*; mais on y prend goût promptement. Le *pulque* est une boisson très-saine, c'est le vin de la classe moyenne des Mexicains, et souvent les hautes classes ne dédaignent pas d'en faire usage. On trouve dans le Mexique, dans les environs de *Cholula*, des plantations de maguey qui ont une valeur de plus de 300,000 fr.; dans le voisinage des grandes villes, une plantations de *maguey*, bien exploitée, donne un produit considérable.

Le *pulque* le plus en réputation est celui de Hocotitlan, dont la célébrité est comparée à celui des vignobles les plus renommés en Europe.

Le *maguey* n'est pas seulement utile par le vin qu'il donne en quantité si prodigieuse, ses feuilles fournissent encore un fil d'une solidité extrême, la *pita*, qui remplace le chanvre avec avantage au Mexique. Les anciens Mexicains traçaient leurs figures hiéroglyphiques sur un papier fait avec les fibres de l'*agave*, par un procédé qui rappelle la préparation du papyrus des Égyptiens (1).

La récolte de la sève dure deux ou trois mois : un pied de maguey donne de 120 à 150 litres de suc pendant la *vendange*. Un hectare contenant 900 plants peut donc rendre 1,200 hectolitres de *pulque* par an. C'est un produit presque dix fois supérieur à celui des vignes les plus productives en Europe. Aussi une plantation de l'*agave americana*, quand elle a lieu dans la proximité d'une grande ville, est considérée au Mexique comme une des cultures les plus lucratives (2) (3).

---

(1) Humboldt, *Essai politique*, etc, t. II, p. 495.

(2) Burkart, *Bibliothèque universelle de Genève*, t. XXXII, p. 293.

(3) J'ai eu l'occasion en 1847 d'examiner du pulque venant de Campèche, sa saveur était en effet très-désagréable, amère et nauséeuse, il contenait 4,35 pour 100 d'alcool, et 17,75 de matières fixes pour 1000. Ce résidu ne contenait pas de sucre; celui-ci avait été transformé complétement en alcool et en acide carbonique. OR.

Extrait des journaux Anglais.

Note sur l'hydrure d'amyle, par MM. Th. et H. Smith, *d'Edimbourg*.

L'hydrure d'amyle est un liquide dont on parle peu en France, mais qu'on emploie beaucoup depuis quelque temps en Angleterre, comme anesthésique. D'après le professeur Simpson, qui en a surtout préconisé l'usage, il serait préférable, sous ce rapport, aux anesthésiques ordinaires tels que le chloroforme, l'éther, l'amylène. Nous n'avons pas à juger l'assertion du docteur Simpson, mais nous croyons devoir reproduire les détails pleins d'intérêt que MM. Smith, d'Edimbourg, ont publiés récemment sur l'histoire chimique de ce composé.

L'existence de l'hydrure d'amyle a été signalée pour la première fois par Frankland dans un travail remarquable dont le but était d'isoler les radicaux organiques sur lesquels repose la théorie de Liebig relative à la constitution des éthers. Les expériences de ce chimiste sont assez curieuses pour devoir être rapportées.

Lorsqu'on mêle ensemble 15 parties d'alcool amylique, 8 parties d'iode et 1 partie de phosphore, et qu'on soumet le mélange à l'action d'une douce chaleur, il se produit bientôt un composé particulier que l'on peut séparer facilement par distillation et dont la composition se représente par $C^{10} H^{11} I$. Ce corps est l'iodure d'amyle. Il suffit, pour l'obtenir à l'état de pureté, de le laver à l'eau distillée, et de le rectifier sur le chlorure de calcium. Les propriétés qu'il présente en cet état ont été décrites par Frankland; mais il en est quelques-unes que MM. Smith signalent particulièrement à l'attention des praticiens à cause des avantages qu'elles peuvent offrir à la thérapeutique. Ainsi, sous forme d'un liquide incolore et d'odeur éthérée, l'iodure d'amyle renferme une quantité d'iode qui s'élève aux deux tiers de son propre poids : et bien que cet iode s'y trouve dissimulé chimiquement, il n'en conserve pas moins toute l'activité de ses propriétés médicales. Le com-

posé est d'ailleurs très-stable et très-facile à manier. Il résiste parfaitement à l'action de la lumière diffuse, et n'entre en ébullition qu'à une température de 146°. Enfin, il se mêle aux corps gras avec la plus grande facilité et en toute proportion. Cet ensemble de propriétés est sans doute très remarquable, et on peut croire, avec MM. Smith, que le corps qui les possède est appelé en effet à jouer un rôle important dans la thérapeutique. Mais ce que nous devons surtout noter dans l'état actuel et au point de vue chimique, c'est qu'il est le point de départ nécessaire de la préparation de l'hydrure d'amyle.

Si l'on prend l'iodure d'amyle préparé comme il vient d'être dit, et si, après l'avoir mêlé avec du zinc amalgamé, on l'introduit dans un tube de verre à parois très-épaisses que l'on scelle ensuite à la lampe et qu'on expose pendant deux heures à une température de 190° environ, il devient bientôt le siége d'une réaction profonde que Frankland a étudiée avec soin, et dont il a séparé judicieusement les produits.

En ouvrant le tube dans des conditions de température convenable et soumettant son contenu à des distillations successives avec ou sans intermède, ce chimiste est parvenu à séparer les trois corps suivants :

L'amylène.	$C^{10}H^{10}$	bouillant à	+ 39°.
L'amyle.	$C^{10}H^{11}$	»	+ 155°.
L'hydrure d'amyle. . . .	$C^{10}H^{11} + H$	»	+ 30°.

L'amyle ou radical de l'alcool amylique étant le seul corps que Frankland avait en vue d'obtenir, les deux autres composés n'ont été l'objet de sa part que d'une attention très-secondaire. L'hydrure d'amyle notamment n'a été considéré que comme un produit accessoire, remarquable tout au plus par quelques propriétés singulières telles que sa densité ou son point d'ébullition, mais insignifiant au point de vue de la théorie chimique qu'il s'agissait de confirmer.

Mais ce composé ayant pris une certaine importance en raison de sa vertu anesthésique et de son emploi journalier dans la pratique médicale, on dût chercher à l'obtenir d'une façon plus économique et plus sûre : c'est encore Frankland qui en donna le moyen. Il fit cette curieuse remarque que si l'on ajoute de

l'eau aux éléments de la réaction précédente, le seul produit obtenu est l'hydrure d'amyle. Ainsi avec un équivalent d'iodure d'amyle, un équivalent d'eau et une quantité de zinc correspondant à deux équivalents, il ne se forme plus ni amyle, ni amylène : tout le liquide est converti en hydrure d'amyle. La théorie rend parfaitement compte de ce résultat :

$$(C^{10} H^{11}, I) + HO + Zn^{2} = (C^{10} H^{11}, H) + Zn\,O + Zn\,I$$

Bientôt il reconnut deux nouveaux avantages à cette addition d'eau : le zinc n'avait plus besoin d'être amalgamé comme dans le cas précédent, et une température de 140° était suffisante pour déterminer la réaction.

Ainsi cette nouvelle expérience de Frankland donnait un moyen extrêmement facile d'obtenir l'hydrure d'amyle ; mais il ne faut pas perdre de vue les dangers que présentait son exécution. L'hydrure d'amyle est un liquide excessivement volatil, qui n'exige que 30 degrés de chaleur pour entrer en ébullition à la pression ordinaire. On comprend donc qu'à la haute température où il se produit, sa vapeur ait une force élastique considérable : et comme l'affinité chimique n'intervient plus comme dans le cas précédent pour détruire ou diminuer son ressort, la pression qu'elle exerce sur les parois du tube, doit être véritablement énorme. MM. Smith ont calculé cette pression d'après la loi de Dalton, et l'ont trouvée égale à vingt atmosphères, ce qui correspond à une pression de 150 kilogrammes par pouce carré.

Il y a peu de verres qui soient en état de résister à de semblables pressions, et le docteur Frankland doit s'estimer très-heureux que celui qu'il a employé ait pu la supporter sans se rompre. Il n'en a pas été de même de MM. Smith : dans la première expérience qu'ils ont faite en se conformant aux indications précédentes, le tube dont ils se sont servis a été brisé avec une violente explosion ; et ses débris ont été lancés à une très-grande distance, sans qu'heureusement aucun des expérimentateurs ait été atteint.

Pour remédier aux dangers de l'opération, MM. Smith ont eu l'idée de remplacer les tubes de verre par des tubes métalliques à parois très-solides, et c'est le cuivre qu'ils ont choisi pour en

constituer la matière : ils avaient craint d'abord que l'action galvanique développée par le contact de ce métal avec le zinc employé ne nuisît au résultat de l'expérience. Mais il s'est trouvé que cette action galvanique conspirait précisément dans le sens de l'action chimique, de telle sorte que la production de l'hydrure d'amyle est devenue plus facile encore par cette circonstance. Quant à la fermeture des tubes, ils l'ont obtenue à l'aide d'obturateurs maintenus par de fortes bandes métalliques assujetties elles-mêmes par des vis de pression.

C'est dans de semblables tubes que MM. Smith préparent aujourd'hui tout l'hydrure d'amyle qui est employé aux usages médicaux. Voici maintenant les propriétés que présente le nouveau corps :

C'est un liquide incolore, transparent, d'une odeur éthérée agréable, complétement différente de celle de l'alcool amylique d'où il provient. C'est le plus léger de tous les liquides connus, car sa densité n'excède pas 0,638. Son point d'ébullition est de + 30° à la pression ordinaire. — Il est insoluble dans l'eau et très-soluble au contraire dans l'alcool et dans l'éther. Sa vapeur est très-combustible, comme on peut le penser d'après la nature de ses éléments, et cependant sa stabilité est telle qu'il résiste aux agents d'oxydation, même les plus énergiques.

En terminant leur exposé, MM. Smith ont cru devoir présenter les observations suivantes qui ne sont pas sans intérêt :

1° L'alcool amylique qui sert à la préparation de l'iodure d'amyle doit être soigneusement purifié avant son emploi. Celui que l'on trouve dans le commerce est mêlé d'alcools propylique et butylique, ce qui fait que son point d'ébullition, au lieu de se maintenir constant à 132°, varie au contraire pendant tout le temps de la distillation, et s'élève vers la fin jusqu'à 203°. Il faut donc séparer les produits de cette distillation et n'admettre ensemble que ceux qui correspondent à une température uniforme de 132°.

2° Le chlorure d'amyle ne saurait remplacer l'iodure de ce radical dans la préparation de l'hydrure d'amyle. Toutes les tentatives faites par MM. Smith pour tirer un parti avantageux de cette substitution, sont demeurées sans le moindre résultat.

3° Dans la préparation de l'iodure d'amyle, il se produit une

certaine quantité d'une matière cristalline, blanche, solide, que MM. Smith ont étudiée avec soin et qu'ils considèrent comme un sous-iodure de phosphore. Elle produit en effet d'abondantes fumées quand on l'expose à l'air, et si, après l'avoir séchée entre des doubles de papier joseph, on l'introduit dans un tube de verre contenant de l'eau, elle fait entendre le sifflement d'un fer rouge en dégageant un gaz qui brûle avec une flamme phosphorée très-brillante. L'ouverture du tube se recouvre d'une croûte rouge de sous-oxyde de phosphore, tandis qu'on retrouve dans l'eau tous les caractères des acides phosphorique et iodhydrique.

H. Buignet.

Revue Médicale.

De l'empoisonnement, du suicide et de l'ivrognerie chloroformiques.

Il a été plusieurs fois question dans ce journal, des accidents graves et quelquefois mortels qui peuvent résulter de l'emploi médical du chloroforme, sous forme d'inhalation, dans le but de produire l'anesthésie. Les effets de cet agent si énergique ont eu trop de retentissement, pour ne pas tenter les malfaiteurs qui ont espéré trouver en lui un moyen facile de produire la perte de connaissance, ou même la mort. — Des malheureux, las de la vie, l'ont choisi comme instrument de suicide. — D'autres, enfin, lui ont seulement demandé un soulagement à des souffrances diverses, mais y ont eu recours si fréquemment, qu'il est devenu pour eux un calmant ou un excitant indispensable, comme l'alcool, l'opium et le hachisch.

Plusieurs procès célèbres ont établi comment le chloroforme, administré dans un but avouable et légitime, comme celui de produire l'anesthésie pour l'avulsion d'une dent, est devenu l'occasion d'un attentat à la pudeur. — D'autres fois, c'est en quelque sorte sans intermédiaire, et pour atteindre directement ce même but que le criminel a employé, quelquefois avec succès, les inhalations de chloroforme. Mais il est heureux de penser que

l'anesthésie par l'éther, le chloroforme et l'amylène, est difficile à produire sans le consentement de ceux qui y sont soumis, ou qu'il faut alors recourir à une violence, qui ôte à ces agents les propriétés insidieuses et pour ainsi dire mystérieuses qu'on en attendait. — Espérons donc, sans vouloir pour cela diminuer la vigilance de l'autorité, que les anesthésiques ne sont pas appelés à un rôle important dans les annales du crime. Mais il n'en est certainement pas de même de l'efficacité du chloroforme comme agent de suicide ou d'ivrognerie; nous allons en rapporter quelques exemples.

M. Chereau a publié, dans *l'Union médicale* (n° 106, 3 septembre 1857), un fait de suicide par le chloroforme, accompagné de détails pleins d'intérêt. Il est relatif au chef d'une maison de commerce très-importante, parvenu par son activité et son intelligence à se mettre bien au-dessus du besoin. Des spéculations malheureuses, engagées dans ces derniers temps, lui firent perdre des sommes considérables, et sans amener sa rüine, réduisirent notablement sa fortune. Cette perte l'affecta profondément et le conduisit peu à peu au suicide. Longtemps déjà avant la catastrophe, sa famille et tous ceux qui l'entouraient remarquèrent un changement extraordinaire dans ses habitudes.

M. X..., sujet à des migraines violentes, devint triste, soucieux, préoccupé; sa physionomie subit une altération notable; il s'isola le plus qu'il put du monde, chercha à échapper aux affectueuses attentions de sa famille, mena une vie solitaire; et les choses arrivèrent au point que les facultés intellectuelles elles-mêmes s'altérèrent, non pas jusqu'à amener la folie, mais seulement des *excentricités* de conduite qui alarmèrent ses amis. On acquit bientôt la triste conviction que M. X..., qui faisait depuis longtemps un usage modéré et purement médical de l'éther sulfurique pour calmer ses accès de céphalalgie, avait cherché dans cet agent une arme pour se donner la mort. Mais cette arme lui avait fait défaut. Malgré les doses énormes d'éther qu'il inhala dans ce but, et qu'il avala peut-être, et cela au point que presque constamment sa respiration, sa peau, ses vêtements répandaient une forte odeur de cet agent, M. X... ne parvint pas à se donner la mort par ce moyen. C'est alors que ce malheureux, pour se soustraire aux obstacles que sa famille

apportait à ses sinistres projets, s'échappa un matin de sa maison, se rendit dans un hôtel meublé, muni cette fois d'un poison plus actif, plus puissant et plus certain.

C'était un samedi entre midi et une heure. Il paraissait jouir d'une bonne santé et n'être préoccupé par aucune pensée sinistre. Toute cette demi-journée du samedi, la nuit du samedi au dimanche et la plus grande moitié de la journée du dimanche, se passèrent sans que les domestiques de l'hôtel eussent aperçu M. X..., qu'ils croyaient être un voyageur. Vers les deux heures de l'après-midi, un de ces derniers entendit d'une chambre immédiatement contiguë, de sourds gémissements et le râle lointain d'un agonisant...... La porte fut ouverte, et M. Chereau, appelé aussitôt, constata les phénomènes suivants :

Décubitus dorsal; aspect cadavéreux; manifestation de la vie seulement par le soulèvement lent, mais régulier de la poitrine, et quelques soubresauts dans les muscles. Face terreuse, maculée autour des yeux, du nez et de la bouche, de larges plaques citronnées; nez pincé, effilé; paupières à droite agglutinées par des mucosités desséchées; œil gauche fixe, comme recouvert d'un léger voile; pupilles largement dilatées et non contractiles; peau froide, pommettes couleur de vin, bouche entr'ouverte, lèvres gonflées; langue rugueuse, parcheminée, sèche, ses papilles saillantes et râpeuses; cou gonflé; veines jugulaires distendues et bleuâtres; doigts convulsivement crispés dans la paume des mains, de manière que cette dernière avait reçu et conservait l'impression des ongles; membres supérieurs appliqués sur les côtés de la poitrine et tendus, les inférieurs allongés, les deux malléoles internes serrées l'une contre l'autre. Toute la surface du corps, abdomen, cuisses, jambes, région dorsale, lavée, pour ainsi dire, par de grandes vergetures d'un rouge livide, exactement semblables à celles qu'on observe souvent sur les cadavres, ou sur les individus frappés d'asphyxie par l'acide carbonique. Le cœur battait encore, mais si faiblement qu'il fallait une attention soutenue pour en percevoir les faibles et rares contractions. L'artère radiale se faisait sentir encore moins aisément. La respiration était tantôt irrégulière, saccadée, tantôt ne se manifestait que par des inspirations longues, mais incomplètes et très-éloignées l'une de l'autre. La vessie était dis-

tendue et les draps étaient imprégnés d'une urine sédimenteuse, foncée en couleur. Émanations suffocantes dans l'atmosphère de la chambre.

M. Chereau fit faire un grand feu de copeaux dans la cheminée, de manière à provoquer un fort courant d'air; il frictionna le moribond sur toute la surface du corps avec du drap chauffé; il insuffla de bouche à bouche de l'air dans la poitrine, fit administrer plusieurs tasses d'une très-forte infusion de café. Sous l'influence de ces moyens, la vie reprit peu à peu le dessus, et, au bout d'une heure, le malade était capable de répondre, tant bien que mal, aux questions qu'on lui adressait. Mais, pour cela, il fallait appeler à plusieurs reprises son attention, car il conservait un air d'hébétude et de stupidité dont il ne sortit qu'après l'écoulement d'une seconde heure. A ce moment, la lucidité devint complète; le malade regardait autour de lui, sans pourtant paraître reconnaître sainement les objets; le pouls s'était relevé : il donnait 50 pulsations, faibles, dépressibles; les pupilles restèrent dilatées, quoique légèrement contractiles; le malade se tordait continuellement sur son lit; la soif ardente avait de la peine à être satisfaite par les boissons froides, acidules et abondantes; le patient accusait une très-violente douleur dans l'hypocondre gauche; il portait sans cesse la main dans cette région comme pour en arracher les angoisses qu'il ressentait, et demandait avec prières qu'on l'en soulageât. (Il est bon d'ajouter ici que d'après les renseignements fournis par M. Jolly, son médecin habituel, M. X..., à part ses accès de céphalalgie, avait toujours joui d'une santé normale, et que M. Jolly n'a jamais rien constaté qui pût faire soupçonner une affection quelconque dans un organe voisin de la région hypocondriaque gauche.) Cette douleur résista à tous les moyens mis en usage. On essaya inutilement d'obtenir des aveux de M. X...; mais *l'odeur sui generis* qu'apportait chaque colonne d'air qui s'échappait de la poitrine, la découverte d'un bocal *ad hoc*, celle d'une facture de pharmacien constatant la vente de 150 grammes de chloroforme, mirent facilement sur la voie de la cause de tous ces accidents.

L'amélioration considérable survenue dans l'état du malade permettait d'espérer la guérison : il n'en fut cependant pas

ainsi. Le pouls ne se releva pas, le facies ne se modifia pas, la douleur de l'hypocondre persista tellement violente que le malheureux malade demandait qu'on l'en délivrât par la mort. On eut aussi, il faut le dire, par peur de le voir mourir dans l'hôtel, l'imprudente idée de le faire conduire, sans avoir pris l'avis du médecin, à un hôpital, sur le seuil duquel il expira.

Ce fait rappelle celui du docteur Reyer, médecin en chef de l'hôpital de Vienne (Autriche), qui se suicida en se plongeant le nez et la bouche dans une espèce de sac rempli de chloroforme, qu'il avait eu le soin de maintenir au moyen de bandelettes de diachylon; cela se passait en 1850, et ce fut le premier exemple de ce genre de mort.

L'article publié par M. Chereau nous a valu la communication suivante de M. Victor de Méric, chirurgien de *Royal tree hospital, et de l'hôpital allemand, à Londres*. « Je vous demande, à mon tour, une petite place pour signaler un abus de chloroforme d'un genre tout nouveau. Je dis nouveau, car je ne sache pas qu'on ait publié des cas *d'ivrognerie chloroformique*. Nous savons tous qu'il est des gens qui se procurent des sensations agréables à l'aide de l'opium ou du hachisch; mais on n'avait pas songé jusqu'ici, je pense, à se servir du chloroforme pour les mêmes faits.

Le malade dont il s'agit a été victime de la triste habitude qu'il avait contractée; ce n'est pas toutefois le chloroforme qui l'a tué, mais un accident grave arrivé pendant une quasi-anesthésie chloroformique.

M. X..., pharmacien d'une trentaine d'années, célibataire, originairement fort et bien constitué, fut pris, il y a six ans, d'une inflammation d'intestins. Pendant cette maladie, M. X.. fit souvent usage de morphine, et il remarqua, à son rétablissement, que cet alcaloïde ne produisait presque plus d'effet sur lui. Pour combattre les insomnies qui le tourmentaient parfois, il eut recours à quelques inhalations de chloroforme, et il paraîtrait qu'il y prit goût. Son frère, de qui je tiens ces détails, m'assura en outre, que l'habitude des inhalations devint d'autant plus enracinée, que le malade chercha à s'étourdir pour chasser des chagrins plus imaginaires que réels.

Il y a à peu près trois ans qu'un des cousins de M. X... cou-

cha dans la même chambre que lui, et fut frappé, dans la nuit, d'une forte odeur de chloroforme; il fit des questions à son parent, et apprit que celui-ci faisait souvent usage d'inhalations de chloroforme pour s'endormir. Quand la famille fut instruite du fait, on s'efforça de s'assurer de l'état des choses. Ce ne fut que difficilement qu'on y parvint; car M. X... demeurait seul; mais on sut bientôt que ce malheureux passait des demi-journées, et surtout des nuits, à se procurer un sommeil factice, et peut-être des rêves fantastiques par des inhalations de chloroforme.

A cette époque ses traits commencèrent à s'altérer, ses allures prirent de l'étrangeté, et ses qualités morales reçurent des atteintes.

On plaça auprès de lui une parente, qui, par son influence, le fit renoncer pendant environ six semaines à une habitude qui était devenue un vice. Mais après que cette dame l'eut quitté, il retomba dans le même défaut.

On pense que cette ivrognerie chloroformique dura environ cinq ans; vers la fin de ce temps, M. X... resta couché jusqu'à midi ou une heure, répétant les inhalations aussitôt qu'il se réveillait. Levé, il avait l'aspect d'un homme adonné à l'ivresse, et il n'était pas rare que, sous l'influence d'inhalations diurnes, on ne le vît faire des chutes et présenter le plus triste spectacle.

En qualité de pharmacien, il lui était facile de se procurer du chloroforme, dont il consommait à peu près une livre tous les cinq ou six jours. Il est à remarquer qu'au réveil il n'éprouvait point le moindre malaise, et ne s'exposait pas, par conséquent, aux maux de tête et autres inconvénients que souffrent ceux qui prennent en trop forte quantité des liqueurs alcooliques.

Le vendredi 8 août, vers huit heures du soir, M. X... revenait chez lui par le chemin de fer, après avoir fait emplette de chloroforme, quand il s'aperçut (en se réveillant fort probablement d'un assoupissement chloroformique) que les voitures s'éloignaient de la gare où il avait habitude de descendre. Il ouvre la portière, s'élance hors du wagon, tombe sous les roues, et a les deux jambes broyées par le train.

...... Appelé auprès du malade, je fis l'amputation de la jambe droite au-dessous du genou, et de la jambe gauche au-dessus. Le malheureux était extrêmement faible, mais on n'eut

point de peine, malgré l'habitude dont il est question plus haut, de l'endormir pour les deux opérations, qui eurent lieu en présence de plusieurs médecins, parmi lesquels se trouvait un parent du malade.

Ce dernier se montra complétement insensible à la morphine, dont on administra un demi-grain de deux en deux heures après le pansement; il fallut céder à ses prières, et lui laisser inspirer du chloroforme. L'infortuné X... mourut quarante-deux heures après l'opération et fit constamment usage, sous l'inspection de l'interne, d'inhalations chloroformiques à de courts intervalles. Il parlait peu du triste état où il était réduit, et s'éteignit dans un complet épuisement. On ne put faire l'autopsie, circonstance regrettable, mais je dois ajouter que la décomposition se fit avec une effrayante rapidité. » (*Union médicale*, n° 112, 17 septembre 1857.)

Qu'on me permette de soulever ici une petite question de priorité qui n'ôte rien à l'intérêt du fait élégamment raconté par le confrère de Londres. — Je réclamerai pour moi-même, prêt à le rendre à tout autre qui produirait ses titres, le petit honneur d'avoir signalé le premier les effets de l'inhalation longtemps et souvent répétée du chloroforme. Le fait sur lequel je m'appuie pour cette revendication a été publié le 12 septembre 1855 dans le *Moniteur des hôpitaux*, par M. Vautrin, interne de mon service, à la maison municipale de santé, où le malade a été observé. Je rapporte dans tous ses détails, en raison de la nouveauté du sujet, cette histoire curieuse sous plus d'un rapport.

« M. D..., âgé de 33 ans, graveur, entre le 25 juin 1855.

Ce malade, doué d'une constitution robuste, a toujours été bien portant jusqu'à l'âge de 30 ans.

A cet âge, il y a trois ans, il fut pris subitement d'accès d'asthme dont il attribue la cause à un refroidissement. Personne n'est asthmatique dans sa famille. Avant ce temps, il n'avait jamais eu ni palpitations ni dyspnée. Les accès revenaient toutes les nuits, et l'obligeaient alors à se promener rapidement, à s'exposer au grand air pour ne pas étouffer.

Il a usé, dit-il, de tous les médicaments internes ou externes, il a beaucoup voyagé ; rien ne l'a soulagé.

Dans les premiers jours d'avril dernier, son médecin lui con-

seilla l'usage du chloroforme en inhalation. Ses crises se calmèrent un peu les premiers jours; mais avec l'habitude, la tolérance survint; le malade augmenta, de lui-même, ses doses journellement, et il arriva bientôt à en prendre des doses énormes, toujours en inhalation.

Ainsi, du 1er au 10 mai, il prit en moyenne, m'a-t-il affirmé, 210 *grammes de chloroforme par jour.*

Un ictère se déclare le 14 mai. Le malade diminue ses doses de chloroforme pendant quatre jours; mais les accès redeviennent insupportables, et le 18 mai, il inhale à peu près 450 grammes de chloroforme!

Au commencement de juin, deuxième ictère : il suspend une deuxième fois l'usage de l'agent anesthésique; nouvelle recrudescence de l'asthme.

Il recommence alors, et du 4 au 25 juin, jour de son entrée à la maison de santé, il a pris à peu près 160 *grammes de chloroforme par jour.*

Malgré ces doses énormes, il n'était dans ces derniers temps que peu soulagé, il ne dormait que très-rarement, et il était continuellement plongé dans un *état d'hébétude* d'où le tiraient à peine ses accès de suffocation.

C'est alors qu'il prit le parti d'entrer dans le service de M. Vigla.

25 juin, jour de l'entrée, trois heures de l'après-midi. Le faciès de ce malade est caractéristique : ses yeux brillants et humides, ses traits épanouis, ses lèvres souriantes lui donnent l'apparence d'un homme ravi, dans une extase délicieuse ou sous l'empire d'une ivresse commençante.

Sa parole est vive, saccadée; ses réponses sont quelquefois incohérentes. Quoique répondant avec douceur, il est impatient, irritable. Légère surdité.

En attendant la visite du lendemain, je lui prescrivis un julep avec 20 gouttes de chloroforme; de plus, je lui en fis donner 30 grammes afin qu'il pût en inhaler un peu, ne voulant pas l'en priver brusquement. Au commencement de la nuit, il souffrit beaucoup d'être ainsi rationné, et il sortit pour en acheter en ville. Le pharmacien lui en ayant donné très-peu, il fut forcé de se servir du chloroforme qu'il avait acheté hors Paris, et qu'il avait abandonné à cause de sa mauvaise qualité.

26 *juin à la visite.* La nuit a été assez agitée. Le facies est animé, inquiet ; la physionomie ouverte et intelligente, la peau est chaude, assez âcre, le pouls plein, de 96 à 100 pulsations. A l'auscultation, râles sonores, sous-crépitants dans toute l'étendue des deux poumons ; sonorité peut-être un peu exagérée ; rien au cœur.

M. D... répond avec assez de lucidité et s'appesantit avec complaisance sur les quantités énormes de chloroforme qu'il a absorbées. Il dit que jusqu'à ces derniers jours il en avait obtenu quelque soulagement, mais que le dernier flacon de chloroforme l'a plutôt rendu plus malade qu'il ne l'a calmé. En effet, ce chloroforme dégage une odeur empyreumatique, excessivement nauséabonde ; et pourtant il *l'avalait* hier soir encore avec avidité ! M. Vigla prescrit d'abord un éméto-cathartique, puis un julep avec chloroforme et stramonium ; de plus 30 grammes pour l'inhalation.

Le soir (26), agitation excessive. Le malade ayant entendu s'étonner des quantités énormes qu'il a inhalées, commence à s'inquiéter.

27. La nuit a été très-mauvaise. Les mains sont tremblotantes comme dans le *delirium tremens ;* du reste même état. (*Suspension complète du chloroforme.*)

Dans le courant de la journée, l'agitation augmente, ainsi que l'inquiétude. Divagations et craintes chimériques.

28. La nuit a été encore plus agitée que les précédentes. Incohérence des idées ; loquacité extrême. Démangeaisons générales (il a un peu de prurigo) *qu'il attribue à de la vermine dont il voit tout son corps couvert, et qu'il dit engendrée par son chloroforme impur.* — L'oppression est un peu moins forte (*Julep avec extrait de belladone et de digitale ; feuilles de datura stramonium à fumer.*)

29. L'agitation n'a fait qu'augmenter, il prétend *qu'il va mourir, qu'il est inutile de le traiter* (1) ; il a du reste l'air assez indifférent, joyeux même. (*Traitement ut suprà.*)

---

(1) Le frère de M. D..., interrogé sur les antécédents du malade et sur les autres membres de la famille, éloigne, par ses réponses, toute idée d'aliénation mentale. Jamais son frère n'avait rien présenté d'analogue,

Dans le courant de la journée, il ne parle que d'*empoisonnement par le chloroforme* : la salle, ses vêtements, les aliments et les boissons en sont remplis, dit-il. Il ne veut ni boire ni manger, de peur d'être empoisonné; ses voisins sont morts ou vont mourir par le chloroforme. Il croit, dans un autre moment, entendre ses voisins conspirer pour l'empoisonner, aussi il se cache sous son lit. (*Même traitement; bain.*)

30. Cet état ne fait qu'empirer. On le transporte de la salle dans une chambre particulière au deuxième étage des dames. Il reconnaît encore les personnes qui l'approchent; il répond avec assez de justesse, mais il place le mot chloroforme dans presque toutes les réponses. Il croit toujours être sur le point de mourir. (*Bain; eau de Sedlitz.*)

1[er] *juillet*. La nuit a été très-agitée; pourtant la respiration a été assez calme. Il parle toujours haut de chloroforme, de ses anciens médecins et de M. Vigla. — A la visite, mêmes divagations, quoique faites d'une façon quasi-lucide; il a l'air étonné qu'on ne le croie pas mort ou sur le point de mourir. (*Julep opiacé*, 0,05; *eau de Sedlitz; deux portions, le malade ayant toujours un peu d'appétit.*)

Dans la journée du 1[er] juillet, étant seul un moment, il sort en chemise de sa chambre, et entre dans celle d'une jeune femme qui s'effraye et crie. On accourt; mais il s'était contenté de boire ce qu'il avait trouvé sur la table placée près du lit.

Il m'a dit depuis que, craignant d'être empoisonné par sa garde, il voulait se sauver, et que trouvant un verre dans une autre chambre que la sienne, il l'avait vidé sans crainte.

Il a eu peu d'idées érotiques pendant son délire; une ou deux fois seulement ses paroles et ses gestes, devant sa garde, ont trahi une excitation momentanée (1).

2. La nuit a été très-agitée; la camisole lui a été mise la veille

---

ni aucun de ses parents; une de leurs sœurs est morte dans le délire, mais c'est pendant une maladie aiguë, suite de couches.

(1) Pendant une courte discussion qui suivit l'exposition que je fis de ce fait à la Société anatomique, M. Trélat nous raconta que sur un bâtiment mû par les vapeurs de chloroforme, les ouvriers qui furent exposés à l'inhalation de ces vapeurs donnaient, par leurs paroles et leurs actions, des signes non équivoques d'excitations vénériennes.

après son escapade. Cette agitation, quoique grande, ne va pas cependant jusqu'à la fureur. Respiration assez calme. (*Bain.*)

3. Un peu de mieux. Quand on l'interroge et qu'on le porte à réfléchir sur ses sensations, il dit qu'il se trouve bien, mais qu'il est fatigué et qu'il a besoin de sommeil. Il est affable avec tout le monde. (*Eau de Sedlitz, bain, on ôte la camisole.*)

4. La nuit a été tranquille, quoique sans sommeil. Respiration assez calme. Le malade exhale encore un peu l'odeur du chloroforme; ses aliments, ses boissons sentent encore, dit-il, le chloroforme, mais ses craintes d'empoisonnement n'existent plus. A partir de ce moment les hallucinations se dissipent rapidement, ou du moins le malade en a la conscience; il se rappelle presque toutes les particularités de son délire. Après le retour complet de la raison, il conserve encore de la céphalalgie, un peu d'insomnie, une sensibilité exagérée, une excitabilité très-grande, de la courbature, du tremblement des membres; sa respiration semble être moins calme à mesure que l'influence du chloroforme se dissipe. — Il a même parfois de l'oppression dans la nuit.

Il quitte la maison le 8 août, sans avoir eu de nouveaux accès d'asthme, et avec l'espoir d'être, sinon guéri de cette affection, au moins d'en être soulagé pour longtemps. Mais je dois dire que j'ai revu le malade depuis sa sortie, et que ses espérances du côté de l'asthme n'ont pas été réalisées : du moins sa raison était restée libre, et il nous a assuré n'avoir pas été tenté de recourir au chloroforme. »

Voilà donc deux faits dans lesquels le chloroforme a produit, par son influence répétée et prolongée, des résultats dont quelques-uns sont communs, et d'autres très-différents. Je ne tenterai pas une analyse comparative; un travail de ce genre serait prématuré. Qu'il suffise de les avoir signalés à l'attention publique; l'expérience ne viendra que trop vite. Le vice est, de sa nature, éminemment fécond.

J'aurais aimé à parler aussi de l'action du chloroforme pur à l'intérieur et des symptômes assez semblables à ceux de l'ivresse alcoolique la plus profonde que l'on a observés chez un individu qui en avait ingurgité 125 grammes, et cependant ne succomba pas. Je renvoie ceux qui seraient curieux de connaître ce

fait à l'article déjà cité de M. Chéreau. Ce serait là, le mode qui mériterait vraiment le nom d'*ivrognerie chloroformique*, moins applicable aux cas où l'anesthésique est introduit par les voies respiratoires, et auxquels celui d'*intoxication* convient mieux, ce me semble.

VIGLA.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Nouveau procédé pour préparer l'antimoniate de potasse (1). — Ce procédé consiste à décomposer le soufre doré d'antimoine par une lessive de potasse pure. On fait bouillir le sulfure avec la lessive ; ce qui donne lieu, d'une part, à du sulfo-antimoniate de potasse, et de l'autre, à de l'antimoniate. Les deux sels restent en dissolution à la faveur de l'excès de lessive employé. On fait bouillir avec de l'hydrate de cuivre récemment précipité, lequel échange son oxygène contre le soufre du sulfure d'antimoine et donne lieu, d'une part, à du sulfure de cuivre, de l'eautre à de l'acide antimonique, et par suite, à de l'antimoniate de potasse. L'opération est terminée quand un petit essai de la liqueur ne précipite plus en noir par l'acétate de plomb. Au contraire, le précipité qui se forme doit être d'un beau blanc.

La dissolution filtrée ne contient plus, dès lors, que de l'antimoniate de potasse; l'acide antimonique est précisément dans la modification que M. Frémy a signalée comme propre à précipiter les sels de soude.

Pour se servir de ce réactif, il faut avoir soin de n'opérer que sur des liquides alcalins ou tout au moins neutres. Avec des liqueurs acides, il se produit bien un précipité, mais ce précipité est de l'*acide antimonique*.

L'auteur assure qu'en tenant compte des recommandations faites plus haut, on peut précipiter même de très-petites quantités de soude; bien entendu, il est indispensable que le liquide à

---

(1) *Neuer Jahrbuch für Pharmacie*, t. VII, p. 401.

examiner ne contienne pas de sels métalliques, les oxydes autres que la potasse ou l'ammoniaque étant tous précipitables par l'antimoniate de potasse.

Essai du sulfate de quinine; par M. Boettger (1). — La substance que les fraudeurs ajoutent le plus habituellement au sulfate de quinine pour en augmenter le volume, sont, comme on sait, le plâtre, le sucre, la salicine, la quinidine et le sulfate de cinchonine. Ce dernier peut même s'y rencontrer accidentellement. On connaît les moyens propres à caractériser les deux premiers. La salicine se reconnaît à l'action que l'acide sulfurique concentré exerce sur elle. En triturant avec cet acide une petite quantité de la quinine suspecte, il se manifeste une belle coloration rouge (rutiline de Braconnot) qui se produit encore quand le sulfate de quinine ne contient que 1 pour 100 de salicine.

Pour constater la présence de la cinchonine, on introduit dans un tube à essai 1 gramme du sulfate suspect, on ajoute 10 centimètres cubes d'éther pur et 2 centimètres cubes d'ammoniaque en dissolution aqueuse, on agite; tout se dissout en l'absence de la cinchonine; dans le cas contraire, on voit un résidu blanc caséeux attestant la présence de cet alcaloïde.

Le même dépôt caséeux se produit également dans le cas d'une falsification avec la quinidine.

Ordinairement ce dépôt se forme autour de la ligne de jonction du liquide ammoniacal et du liquide éthéré.

J. Nicklès.

---

(1) *Dingler's polytechn. journal*, t. CXLV, p. 314.

Du dosage de l'iode contenu dans l'alcoolé;

Par Ant. Commaille, pharmacien militaire aux Invalides.

Quand l'iode se trouve en dissolution dans l'alcool, existe-t-il une méthode d'analyse facile, prompte et exacte? Les livres nous renseignent-ils à cet égard? non; ni les traités de pharmacie les plus justement estimés, ni les ouvrages sur les falsifications ne s'en occupent.

Le praticien auquel on demandera si une teinture d'iode contient la quantité voulue de métalloïde, ne pourra, à l'aide des ouvrages d'analyse chimique, arriver qu'en tâtonnant à la solution du problème.

La teinture d'iode est un médicament sur lequel on doit pouvoir compter, et cependant j'ai acquis la certitude qu'elle n'était pas toujours préparée selon les règles indiquées. Son emploi est fréquent, surtout en médecine hippique, et l'iode atteint quelquefois un prix assez élevé pour qu'il y ait intérêt réel dans la fraude.

Je dirai tout d'abord que la difficulté du dosage de l'iode, dans ces conditions, tient à la présence de l'alcool.

En effet, si on le transforme en iodure de potassium, pour ensuite le doser au moyen du bichlorure de mercure (Maroseau), ou du procédé de M. Berthet (iodognosie Dorvault), ou enfin au moyen de l'azotate d'argent, la potasse, au contact de l'iode et de l'alcool, donne naissance à de l'iodoforme, dont il est impossible d'empêcher la production, et à une certaine quantité d'iodate de potasse. Pendant l'évaporation et la calcination, qui sont indispensables pour transformer l'iodate de potasse en iodure de potassium, l'iodoforme volatil à + 100°, disparaît en occasionnant une perte sensible, puisqu'il contient les 9/10 de son poids d'iode.

Si, pour éviter cette production d'iodoforme, on verse directement la teinture d'iode dans une solution d'azotate d'argent, on n'arrive pas à de meilleurs résultats, il se produit de l'iodure et de l'iodate d'argent; ce dernier sel, chauffé, laisse dégager, en même temps que l'oxygène, de l'iode à l'état de vapeur.

Pour déterminer la richesse en iode d'un alcoolé, deux méthodes se présentent :

La première (A) donne le résultat au moyen de la balance ;

La deuxième (B) le donne par les volumes et constitue l'iodométrie.

Méthode A.—1er *procédé.*—On pèse une certaine quantité de la teinture à essayer (1 gramme ou 2) que l'on traite par une solution d'acide sulfureux en excès, tout l'iode passe à l'état d'acide iodhydrique, même celui qui pouvait exister à l'état d'acide iodique.

Alors on verse de la solution de nitrate d'argent jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité, dont on favorise le dépôt par l'agitation. Ce précipité contient de l'iodure et du sulfite d'argent.

Au moyen de l'acide azotique, on dissout le sulfite, ainsi que de légères traces d'iodure d'argent, dont on peut négliger la perte. (Frésénius et Sacc.)

On recueille ensuite l'iodure argentique sur un filtre, on le lave, on le dessèche et on le pèse. Du poids obtenu on déduit la quantité d'iode.

Exemple.—1,330 de teinture donne 0,225 d'iodure d'argent ou 0,1212 d'iode, soit 9,112 pour 100.

Remarque. — La teinture du Codex, comme celle du formulaire des hôpitaux militaires, contient 1 gramme d'iode sur 13 de teinture, soit 7,692 pour 100 en poids, et doit marquer environ 72 degrés à l'aréomètre centésimal à + 15° centigrades.

2e *procédé.* — On verse un poids bien déterminé (1 gramme ou 2) de la teinture à essayer dans une solution d'acide sulfureux, et on y ajoute une solution de sulfate de cuivre. Il se produit un abondant précipité d'iodure cuivreux.

Le dépôt, recueilli sur un filtre, est lavé, séché et pesé. Du poids, on déduit celui de l'iode.

Remarques. — 1° Il faut que la dissolution d'acide sulfureux soit assez étendue, sans quoi les acides iodhydrique et sulfurique, d'abord formés, reproduiraient dans une solution concentrée de l'iode et de l'acide sulfureux.

2° Il faut également que l'acide sulfureux soit en excès, car une partie de l'iode resterait en dissolution dans la liqueur. On

s'en assure en versant dans le liquide filtré quelques gouttes d'acide nitrique et y plongeant un papier amidonné qui ne doit pas bleuir.

Des deux procédés que je viens de décrire, et qui donnent de bons résultats, le dernier me paraît le plus simple, en ce qu'il nécessite un réactif de moins, l'acide nitrique. Il est vrai que le précipité d'iodure de cuivre étant très-fin, adhère aux parois du vase, tandis que le précipité d'iodure d'argent est plus facile à recueillir.

On arrive, par l'un ou l'autre de ces procédés, à un dosage exact, mais pour cela, il faut avoir à sa disposition une balance de précision, et dessécher le précipité dans son filtre, ce qui demande un certain temps. Le résultat ne s'obtient pas instantanément, comme cela peut être nécessaire quelquefois, dans la visite périodique des pharmacies, par exemple. S'il y a *exactitude* et *facilité*, il n'en est plus de même quant à la *célérité*. C'est pour arriver à ces trois conditions que j'ai essayé divers procédés volumétriques.

Méthode B. — 1° *Sulfhydrométrie renversée.* — Au moyen d'une petite pipette on mesure *un gramme* de teinture, préparée exactement selon le Codex, que l'on additionne de 9 centim. cubes d'alcool à 36°, de manière à obtenir 10 centim. cubes de teinture étendue; puis on ajoute à ces 10 centim. cubes 90 centim. cubes d'eau distillée. On a alors 100 centim. cubes de solution hydroalcoolique, représentant *un gramme* de teinture mère et contenant 0,07692 pour 100 d'iode.

Alors on met dans un verre 100 centim. cubes de solution d'acide sulfhydrique, dans laquelle on a préalablement délayé un peu d'empois, et, au moyen d'une burette graduée, on verse peu à peu la solution hydroalcoolique dans la solution sulfureuse, en agitant continuellement; on s'arrête quand le bleu ne disparaît plus.

On voit qu'il faut, par exemple, $10^{c.c.}$,10 de cette dilution iodée pour neutraliser l'acide sulfhydrique contenu dans les 100 centim. cubes, et puisque 10 centim. cubes contiennent 0,007692 d'iode, $10^{c.c.}$,10 en contiendront 0,007768.

Voilà la force de saturation de la solution sulfhydrique déterminée. Maintenant il est clair que si au lieu d'employer

10c.c.,10 de solution d'iode, on en eût employé 20c.c.,20, la quantité de l'iode eût été représentée par un chiffre moitié moins fort.

Exemple. Pour neutraliser 100 centim. cubes de l'acide sulfhydrique précédent, j'ai employé 27 centim. cubes de solution hydroalcoolique d'une teinture prise au hasard. Je vois que j'ai agi avec une solution 2,7 plus faible, soit $\frac{0,007692}{2,7} = 0,00258$. Cette teinture ne contient donc que 0,00258 d'iode au lieu de 0,007692, ou 2,580 pour 100 au lieu de 7,692.

Remarque. — Quand l'acide sulfhydrique est nouvellement préparé, il faut l'étendre de 9/10 d'eau environ ; sans quoi, il se précipite une grande quantité de soufre qui masque la couleur bleue.

En quelques minutes on peut faire une analyse par ce moyen, quoiqu'il faille par une opération préliminaire déterminer le pouvoir neutralisant de la solution hydrosulfurique.

2° *Procédé au moyen d'une liqueur titrée d'azotate d'argent.*

H.	= 1
I.	= 126,88
Ag.	= 108,00
AgO, AzO^5.	= 170

La liqueur titrée contient 1g.,70 d'azotate pour un litre d'eau distillée.

M. Dorvault (*Iodognosie,* page 63) s'exprime ainsi : « Comme » on le voit, ce procédé de dosage (de l'iodure potassique par la » solution d'argent) est applicable en variant, bien entendu, les » proportions des liqueurs titrées, aux iodures alcalins, terreux » et métalliques proprement dits, solubles, et à l'*iode lui-même,* » puisqu'il suffirait dans ce dernier cas de former un échantillon » commun d'iode, d'en peser un gramme, de le transformer » par exemple en iodure de fer que l'on décomposerait par du » carbonate de potasse ou de soude, et d'essayer le soluté, réuni » avec soin, par la liqueur normale argentique faite dans les pro» portions ci-dessus. L'iodure ferreux pourrait d'ailleurs être » dosé directement. »

On peut éviter toutes ces transformations quand il s'agit d'al-

coolé d'iode, et pour cela on prépare une solution hydro-alcoolique, comme il est dit précédemment; on la met dans un flacon à large ouverture bouchant à l'émeri; puis avec une burette graduée, on verse la solution argentique. La liqueur, d'abord orange, devient jaune peu à peu. A ce moment on agite vigoureusement le flacon, et on y plonge une bandelette de papier amidonné qui bleuit; en tâtonnant il arrive un moment où le papier ne bleuit plus; on cesse aussitôt de verser la solution titrée, car il faut éviter d'en trop employer; on agite, la liqueur s'éclaircit. Dans cette opération on ne peut pas amidonner la solution iodique, parce que la liqueur étant trouble et devenant successivement violette, brune, orange et jaune, il est difficile de saisir le moment où toute la couleur bleue a disparu.

Exemple. — Pour un gramme de teinture, j'ai employé 50 centim. cubes de liqueur d'argent. Chaque centimètre cube de cette liqueur contient 0,00170 d'azotate argentique, correspondant à 0,00126 d'iode; les 50 centim. cubes employés représentent 0,0540 d'argent et par conséquent 0,0630 d'iode. Si cette teinture avait été préparée selon les règles posées par le Codex, elle eût exigé 61$^{c.c.}$,36 de liqueur titrée, correspondant à 0,007692 d'iode.

Ici on peut faire la preuve de l'opération. Pour cela on recueille le précipité d'iodure d'argent, après y avoir versé un peu d'acide sulfureux. Le poids de ce précipité permet d'en déduire celui de l'iode.

3° *Procédé par l'hyposulfite de soude.* (Procédé de M. Mohr modifié).

H.	= 1
I.	= 126,88
2(S^2O^2, NaO + 5HO).	= 248,00

« Deux équivalents d'acide hyposulfureux 2(S^2O^2) ne prennent » qu'un équivalent d'oxygène au contact de l'iode libre, pour se » transformer en S^4O^5 ou acide tétrathionique (sulfhyposulfu- » rique de Gmelin, hyposulfurique bisulfuré). Avant comme » après le traitement par l'iode, la solution d'hyposulfite de soude » ne produit aucun trouble dans les sels de baryte; il n'y a donc » pas d'acide sulfurique. » (Mohr, *Traité d'analyse chimique à l'aide de liqueurs titrées;* Henry Will.)

On prépare une solution avec 2,480 d'hyposulfite de soude ($\frac{1}{100}$ d'équivalent) pour un litre de liquide.

On mesure un gramme de teinture au moyen de la petite pipette ; on le verse dans une certaine quantité d'eau, dans laquelle on a préablement délayé un peu d'empois passé à travers un linge serré, pour éviter les grumeaux qui sont difficiles à décolorer (Mohr). Puis, versant l'hyposulfite avec la burette, on amène la décoloration.

Exemple. — Pour décolorer un gramme de teinture étendue et amidonnée, j'ai employé 50 centim. cubes de solution saline ; ce qui représente 0,0626 d'iode.

Pour doser la même teinture par l'argent, j'ai employé 50 cent. cubes de solution argentique ; or 50 parties d'équivalent d'hyposulfite doivent correspondre à 50 parties d'équivalent d'azotate d'argent, donc les deux procédés se contrôlent.

On peut remarquer aussi qu'au moyen d'une simple multiplication on trouve le nombre cherché. Chaque centimètre cube de liqueur contient 0,00248 d'hyposulfite de soude, correspondant à 0,00126 d'iode ; en multipliant ce dernier nombre par celui représentant les centimètres cubes employés, on trouve le chiffre cherché.

En déterminant la quantité de teinture qu'il faut employer pour amener au bleu 50 centim. cubes de solution sodique, dans laquelle on a délayé un peu d'amidon, on arrive plus sûrement à un bon résultat, parce qu'il est plus facile de saisir le moment où un liquide d'incolore devient bleu, que celui où de bleu il est parfaitement devenu incolore : il suffit, comme on voit, de renverser l'opération.

4° *Procédé par l'arsénite de soude.* (Procédés de Penot et de Mohr modifiés.)

H.	= 1
I.	= 126,88
AsO^3.	= 99

« L'acide arsénieux $As O^3$ prenant 2 équivalents d'oxygène » pour se changer en acide arsénique $As O^5$, il faut, pour pré- » parer la solution titrée, ne prendre que la moitié de l'équi- » valent, soit 49,5, et pour la solution décime 4,95. » (Mohr).

Pour préparer cette solution, on pèse exactement 4,95 d'acide

arsénieux que l'on fait bouillir avec 10 gram. de bicarbonate de soude, puis on amène la solution au volume d'un litre. M. Mohr (page 324, ouvr. cité) fait observer qu'il vaut mieux mettre plus que moins de bicarbonate, le carbonate de soude ne détruisant pas la couleur bleue de l'iodure d'amidon.

Exemple. — 5 grammes de teinture étendue et additionnée d'amidon, ont exigé, pour arriver à la décoloration, 25c. c.75 de solution arsénieuse ; ce nombre correspond à 0,0629 d'iode par centimètre cube de teinture.

Dans ce dosage par l'arsénite de soude, on ne peut pas renverser le procédé, c'est-à-dire verser la teinture étendue dans un volume déterminé de solution arsénieuse amidonné ; car on peut employer des quantités considérables de solution iodée, sans amener la liqueur au bleu, mais seulement à une teinte brune plus ou moins foncée. De même, une fois que la décoloration de la teinture est opérée par l'arsénite de soude, le bleu ne reparaît plus par la solution d'iode.

5° D'après les mêmes principes on pourrait encore se servir, comme liqueur d'épreuve, d'une solution de protochlorure d'étain dans de l'acide chlorhydrique (Auguste Streng), ou de cyanure de potassium, qui amènent très-bien la décoloration de l'iodure d'amidon; mais ces dissolutions sont, ou d'une préparation, ou d'une conservation difficile.

Conclusions. — 1° Pour une même teinture, j'ai obtenu, par les divers procédés que je viens de décrire des résultats à peu près identiques ; ainsi, par l'argent (procédé volum.) pour 1 gr. de teinture, j'ai iode = 0,0630;

Par le cuivre, pour la même quantité de teinture, iode = 0,06172
— l'hyposulfite de soude. . . . id. . . . . iode = 0,0626
— l'arsénite de soude. . . . . . id. . . . . iode = 0,0629
— l'argent (en poids). . . . . . id. . . . . iode = 0,0621

2° De ces six procédés, quelques uns me paraissent moins pratiques que les autres, mais tous donnent un résultat qui atteint parfaitement le but proposé, à savoir : *dans une teinture d'iode, déterminer la quantité de métalloïde.*

Sulfate de protoxyde de fer sucré.

Par M. Latour. (Extrait.)

Il est fort difficile d'empêcher la suroxygénation du sulfate de fer, et pourtant, soit dans les recherches chimiques, soit dans les usages de la pharmacie, il est important d'avoir du sulfate de protoxyde de fer bien pur. Or, d'après M. E. Latour, pharmacien aide-major, l'addition du sucre permet de conserver ce sel sans altération. M. Latour s'est assuré, de plus, par des analyses minutieuses, que le sel, ainsi sucré, a une composition constante, et cristallise d'une manière régulière. Voici comment il le prépare : On fait dissoudre, d'une part, 200 grammes de sulfate de fer pur dans 100 grammes d'eau distillée bouillante, et, d'autre part, 50 grammes de sucre candi dans 30 grammes d'eau distillée aussi bouillante. On mélange les deux liqueurs, on filtre rapidement, et on fait cristalliser à une température de 35 à 40°. Les cristaux, recueillis et séchées entre deux feuilles de papier à filtrer, sont renfermés dans un flacon bien sec. Par la concentration, la liqueur abandonne une nouvelle quantité de sel. Les cristaux sont des prismes rhomboïdaux obliques. La composition est :

Sulfate de protoxyde de fer. . . .	54,57
Eau.	32,50
Sucre	12,93
	100,00

(*Gazette médicale de l'Algérie*, 1857.)

Sur la Huanokine.

Par le docteur J.-E. de Vrij.

Dans la séance de la Société de Pharmacie de Paris, du 3 juin 1857, à laquelle j'avais le bonheur d'assister, je communiquai verbalement qu'il résultait de mes expériences que la huanokine, prétendue base nouvelle du quinquina huanuco, découverte par M. A. Erdmann, pharmacien à Hanovre, n'était autre chose

que la cinchonine à un grand état de pureté. (Voyez ce journal, t. XXXII, p. 71.)

Malheureusement il paraît que cette communication a passé inaperçue, puisque le travail de M. Erdmann sur cette prétendue base nouvelle vient non-seulement d'être reproduit par M. Bouchardat, dans son *Répertoire de pharmacie*, t. XIV, p. 82, mais que cet honorable savant s'appuie même sur cette prétendue découverte pour y fonder des observations générales sur les bases du quinquina.

J'avais espéré que M. Erdmann aurait révoqué lui-même sa découverte comme je l'avais prié de le faire en lui communiquant les détails de mes expériences sur la base dont il avait eu l'obligeance de m'envoyer un échantillon, sur ma demande, dans le mois de mars dernier. Cet espoir ne s'étant pas réalisé, je crois qu'il est de mon devoir de vaincre mes scrupules de délicatesse, dans l'intérêt de la science, et de communiquer les détails des expériences sur lesquelles ma conclusion était fondée.

La base que M. Erdmann m'avait envoyée était peu soluble dans l'alcool froid, de sorte que la dissolution alcoolique était trop diluée pour mesurer le pouvoir rotatoire de la base. L'étude des hydriodates, des alcaloïdes, du quinquina, m'ayant appris que ces combinaisons avaient des propriétés particulières qui peuvent aider à distinguer ces bases l'une de l'autre, je transformai la base nouvelle en hydriodate que je fis cristalliser. Les cristaux étaient parfaitement identiques avec ceux de l'hydriodate de cinchonine préparé par moi au moyen de la cinchonine dont feu M. Pelletier m'avait fait cadeau en 1835, et que je pouvais par conséquent considérer comme type, parce qu'elle avait été préparée par son inventeur lui-même. Après avoir obtenu ce résultat 1,175 grammes de la base de M. Erdmann furent dissoutes dans l'alcool additionné d'un peu d'acide iodhydrique, de sorte que le volume de la dissolution était de 30 centimètres cubes. Cette dissolution, observée dans un tube de 200 millimètres dans l'appareil de polarisation de M. Biot, montrait une rotation vers la droite de 19°. En calculant le pouvoir rotatoire moléculaire d'après ces données pour la lumière jaune, on trouve que le pouvoire rotatoire

de la base de M. Erdmann dans sa solution iodhydrique est [α] j = 242°, 55 /.

0,267 grammes de cinchonine préparée par feu M. Pelletier lui-même furent dissous de la même manière ; le volume de la dissolution était de 7 centimètres cubes. L'observation de cette dissolution dans un tube de la longueur citée montrait une rotation vers la droite de 18°,5 ce qui donne par le calcul le pouvoir rotatoire moléculaire de la cinchonine de M. Pelletier dans sa solution iodhydrique [α] j = 242°,58.

Je me crois donc autorisé en présence de ces faits de conclure que la huanokine de M. Erdmann est *identique* et non pas *isomérique* avec la cinchonine, et cela d'autant plus que la volatilité de la prétendue huanokine, à laquelle M. Erdmann attache tant de prix, est une propriété que M. Pelletier a déjà trouvée dans le temps être particulière à la cinchonine pure. La cause vraisemblable de l'erreur dans laquelle M. Erdmann est tombé se trouve dans le fait qu'il est très-difficile à présent de trouver de la cinchonine pure, parce que presque toute la cinchonine du commerce contient des traces de quinidine ou de cinchonidine. Il était donc naturel que M. Erdmann, en comparant la cinchonine pure qu'il venait de préparer avec la cinchonine ordinaire du commerce, trouvât des différences qui l'aient porté à considérer sa cinchonine comme une base nouvelle.

Note sur le sous-nitrate de bismuth,

Par M. Béchamp.

M. Béchamp, professeur de chimie à la faculté de Montpellier, a publié, dans les *Annales cliniques*, une note sur la préparation du sous-nitrate de bismuth, où il établit que ce produit, qui est si communément employé aujourd'hui, depuis les beaux travaux de M. Monneret, diffère beaucoup dans le commerce, suivant les provenances.

Préparation. —M. Wittsheim a établi scientifiquement la méthode suivante, où tout est calculé.

Dissolvez une partie de bismuth pur dans un peu moins de

quatre parties d'acide nitrique de densité 1,20; n'ajoutez le métal que petit à petit, et à la fin, aidez l'action par une douce chaleur. Pesez la dissolution refroidie, et ajoutez-y la moitié de son poids d'eau distillée. Laissez déposer, filtrez sur de l'amiante, et versez la liqueur limpide dans 64 parties d'eau distillée, en ayant soin d'agiter sans cesse. Laissez déposer le précipité et le recueillez sur un filtre; laissez égoutter, rincez le vase dans lequel la précipitation a été opérée, avec autant d'eau qu'il en a été employé pour étendre la liqueur acide primitive (la moitié du poids de la solution nitrique), et servez-vous de cette eau de lavage pour laver le précipité sur le filtre. Lorsque celui-ci sera de nouveau égoutté, étendez-le sur du papier non collé, et faites-le sécher à une douce chaleur ou en plein soleil; car, contrairement à l'opinion reçue, le sous-nitrate de bismuth ne noircit point à la lumière (1).

Dans le cas où le bismuth serait arsenical, il faudrait faire bouillir le précipité avec un excès de potasse caustique. Il se séparerait de l'oxyde de bismuth insoluble, et l'acide arsénique resterait uni à la potasse. En redissolvant l'oxyde de bismuth bien lavé dans une quantité exactement suffisante d'acide nitrique, et en traitant la dissolution par l'eau, comme on vient de dire, on obtiendrait un produit parfaitement pur.

Tel est le procédé qu'à mon avis on devrait suivre dans toutes les pharmacies: c'est le seul qui donne un produit constamment identique avec lui-même.

Quand il s'agit du sous-nitrate de bismuth, deux choses sont à considérer: 1° examiner s'il est arsenical, 2° s'il est de composition normale.

Pour découvrir l'arsenic, il suffit de prendre 1 gramme de sous-nitrate, de le faire bouillir avec 1 gramme de potasse caustique dans 50 grammes d'eau distillée, de filtrer et de saturer la liqueur alcaline par l'acide sulfurique. La liqueur acide, versée dans un appareil de Marsh en pleine activité, ne doit pas donner de taches arsenicales.

---

(1) Pour recueillir la portion d'oxyde de bismuth qui reste dans les eaux mères, on y verse un excès d'ammoniaque. L'oxyde de bismuth obtenu servira dans une nouvelle opération.

Le sous-nitrate bien préparé ne doit contenir que 77,5 à 80 pour 100 d'oxyde de bismuth. Pour connaître la composition du sel, supposé non falsifié avec des matières étrangères, on en prend 1 gramme que l'on chauffe au rouge sombre, sur une lampe à alcool, dans une petite capsule de porcelaine ; on doit constater un dégagement de vapeurs nitreuses, et lorsque le produit sera devenu uniformément brun à chaud et jaune à froid, on pèse. Le poids du résidu ne doit pas être inférieur à 78 pour cent (il y aurait excès d'acide), ni supérieur à 80 ou 81 ; c'est-à-dire qu'un gramme de sous-nitrate doit laisser au moins 78 centigrammes et au plus 81 centigrammes de résidu. (*Annales cliniques de Montpellier.*)

Mémoire sur le laurier rose (Nerium oleander, apocynées), par M. Latour.

Extrait par M. O. Reveil.

Lorsqu'on parcourt les belles vallées de la Catalogne et du royaume de Valence, on est frappé par la végétation vigoureuse de ces belles contrées; les cours d'eau sont bordés de laurier rose, qui pousse spontanément et qui se multiplie avec la plus grande facilité; cet arbuste abonde en Algérie, et on le cultive en France pour l'ornement de nos parterres; ses propriétés toxiques sont connues depuis longtemps et les ouvrages de toxicologie rapportent le cas de l'empoisonnement d'un corps d'armée du maréchal Suchet, qui éprouva des pertes nombreuses à la suite d'un repas fait avec de la viande qui avait été cuite et embrochée avec des rameaux de laurier rose.

Le laurier cerise, également vénéneux à un autre titre, est employé à Paris concurremment avec le laurier rose pour orner les viandes de boucherie; dans une note que j'ai adressée à M. le Préfet de police, j'ai signalé cette funeste habitude qui, il faut l'espérer, ne se reproduira plus.

Un pharmacien militaire, M. Latour, s'est livré à des recherches très-approfondies pour isoler le principe actif du laurier rose ; il a opéré sur celui d'Algérie qui se distingue par son suc

blanc laiteux, caractère que l'on ne retrouve pas dans celui qui est cultivé en France.

Quoiqu'on ait essayé à différentes époques d'employer le laurier rose ou ses préparations, en thérapeutique, il est aujourd'hui tout a fait abandonné; comme toxique, on a signalé deux genres d'accidents; savoir ceux qui sont produits par l'ingestion des principes solubles; et ceux qui ont été déterminés par le séjour sous des abris construits avec des branches garnies de feuilles, et quelquefois de fleurs.

Cette dernière opinion n'est pas admissible; en effet le laurier rose ne contient pas de principes volatils. Il résulte au contraire des recherches de M. Latour que les feuilles du laurier rose contiennent: 1° de la cire et une matière grasse verte; 2° de la chlorophylle; 3° une résine indifférente, blanche, cristallisable; 4° une résine jaune âcre, électro-négative (principe toxique); 5° du tannin; 6° une petite quantité de sucre incristallisable; 7° de l'albumine; 8° de la cellulose; 9° des sels, chlorures, sulfates et acétates à base de potasse, de chaux et de magnésie.

En distillant les feuilles fraîches et sèches de laurier rose avec de l'eau, M. Latour s'est assuré qu'une portion de la résine âcre était entraînée, tenue en dissolution à la faveur d'autres principes, et que les chlorures alcalins et terreux favorisaient cette division.

En soumettant l'écorce du laurier rose à l'action de l'eau, de l'alcool, de l'éther, M. Latour a constaté que la résine âcre jaune qu'elle contenait était identique à celle des feuilles, et qu'elle résidait principalement dans la partie corticale blanche (liber); les fleurs contiennent également cette matière résineuse jaune; elles renferment en outre une matière grasse jaune odorante, adhésive, de consistance molle, qui paraît être un mélange d'huile grasse et de caoutchouc; puis une pâte grasse épaisse, soluble dans l'alcool et dans l'éther, saponifiable par les alcalis; une matière colorante rouge acide, insoluble dans l'éther, soluble dans l'alcool et dans l'eau, possédant les caractères du tannin, puis enfin du tannin combiné à une matière colorante jaune très-acide, de l'acide gallique, du sucre incristallisable, de l'albumine et de la pectine.

Une observation faite par M. Latour mérite d'être signalée : il a trouvé que la proportion de principe résineux âcre toxique, est plus abondant dans le laurier rose qui vit en liberté.

Après avoir fait une étude approfondie de la matière colorante des fleurs de laurier rose, et constaté sa présence dans l'écorce, M. Latour résume ainsi ses intéressantes recherches sur cette plante.

1° Le principe toxique du laurier rose réside dans la feuille, dans l'écorce et dans la fleur ; en proportions inégales ; l'écorce en renferme une plus grande quantité, la feuille et la fleur une quantité à peu près égale.

2° Le principe toxique est de nature résineuse, non volatil, se présentant sous deux modifications. Eu égard à sa solubilité dans l'éther, cette modification paraît plutôt apparente que réelle, et pourrait être le résultat de la présence d'un principe étranger.

3° La solubilité de cette résine est singulièrement facilitée par les sels alcalins : aussi les extraits aqueux de la feuille et de la fleur qui renferment une plus forte proportion de ces sels, sont plus actifs que l'extrait aqueux de l'écorce ; mais l'inverse se présente pour les extraits alcooliques : celui de l'écorce présente une activité presque double de celle des extraits correspondants de la fleur et de la feuille.

4° Les hydrolats (eaux distillées) obtenues avec l'écorce et la feuille possèdent une activité réelle qui, bien étudiée, peut devenir utile dans la thérapeutique ; elle est entièrement due à la résine entraînée par l'eau en vapeur, et maintenue en dissolution sous un état particulier, analogue à celui où se trouvent les essences.

Telles sont les principales conclusions du travail de M. Latour. Il eût été à désirer que ce pharmacien distingué nous eût fait connaître les expériences qui l'ont conduit à considérer le principe actif du laurier rose comme un stupéfiant, tandis que tous les toxicologues le classent dans les narcotico-âcres ; quoi qu'il en soit, nous ne pouvons que féliciter M. Latour sur le beau travail qu'il a publié, et dans lequel il a donné des preuves évidentes de connaissances solides, et d'un esprit d'ordre et de méthode, sans lequel il est impossible d'élucider une ques-

tion. L'analyse du laurier rose peut à mon avis être considérée comme une des plus complètes et des mieux exécutées.

Des ennemis de la canne à sucre ou les insectes qui attaquent la canne à sucre dans les Antilles et en Louisiane.

Par M. J.-B. Avequin.

Dans les Antilles la canne à sucre est attaquée par les larves d'une calandre presque aussi grosse que celles du petit hanneton de la Louisiane, ayant des élytres courtes, striées, fauves ou brunes, presque semblables en couleur à celles du charançon palmiste des Antilles. C'est la *calandra sacchari*. Sa larve s'insinue dans les tiges les plus vigoureuses de l'*arundo saccharifera*, s'y développe en rongeant la pulpe, et produit de grands ravages.

Les cannes sont aussi percées par un autre coléoptère de la famille des *chrysomélides*, mais qui n'est pas bien déterminée, ainsi que par une espèce de puceron (aphis). Ce puceron n'est pas bien nuisible à la canne.

L'ennemi le plus dangereux, et qui s'est répandu depuis longtemps dans presque toutes les colonies des Antilles, est une *pyrale*, lépidoptère nocturne appartenant à la famille des *pyralides* de Leach, célèbre entomologiste anglais. Cette *pyrale* est connue sous le nom de *diatræa sacchari*. C'est une espèce de phalène, à ailes en forme de chappe, ou en toit brisé, sortant de nuit, multipliant ses œufs abondamment sous les feuilles pour les abriter contre les pluies. Nous avons suivi les métamorphoses de cet insecte à l'état d'œuf, de larve, de chrysalide et de papillon. C'est surtout dans les plaines basses, loin des mornes, et dans les îles peu montagneuses, que cette pyrale exerce d'immenses déprédations. Sa larve rose a seize pattes; elle perce l'écorce de la canne, pénètre dans le parenchyme, dévore la moelle sucrée de manière à ruiner en peu de temps des champs de cannes entiers, comme on en rapporte des exemples dans l'île Saint-Vincent et dans les autres Antilles. Aussi les planteurs, qui voient leurs cultures envahies par des myriades de ces insectes, ont depuis longtemps proposé un prix pour découvrir le

moyen de détruire les œufs de cette *pyrale*. Elle cause d'autant plus de dommage que les cannes, qui en sont rongées et encore pleines de jus, étant écrasées entre les cylindres du moulin, il en découle un jus détestable, âcre, nauséabond, en faible quantité, qui ne fournit qu'un sucre de très-mauvaise qualité. Souvent les cannes sont tellement rongées par les larves de ce papillon, qu'elles dessèchent sur pied. C'est un des fléaux le plus redoutables des planteurs. Dans les colonies anglaises, on donne le nom de *borer* à ce ver (*perceur*).

Depuis deux ou trois ans, la larve du *diatræa sacchari* s'est répandue dans quelques champs de cannes en Louisiane, mais sans y avoir causé jusqu'alors de grands ravages. Les gelées précoces de la fin d'octobre ou de novembre les détruisent en grand nombre. Pourtant, dans l'année 1855, elle s'est montrée dans quelques paroisses et a produit quelques dommages, à Saint-Jean-Baptiste surtout et dans d'autres paroisses de l'État.

Plusieurs autres larves d'insectes sont également nuisibles à la canne à sucre, sans pourtant y causer d'aussi grandes déprédations que le *diatræa*.

La famille des curculionides, des rhynchophores, des bruches, des rynchitis, la calandra sacchari attaquent quelquefois la canne à sucre.

Mais les larves qui produisent le plus de ravages, sont les *pyrales*, lépidoptères nocturnes, famille des *pyralides* de W. Elford Leach, conservateur du Muséum britannique. L'une, la plus dangereuse, est, comme nous l'avons déjà dit, le *diatræa* de la canne à sucre, ou le *borer* des Anglais. Il n'y a que deux ans que cet insecte a fait son apparition en Louisiane.

D'autres *pyrales*, et la famille en est nombreuse, attaquent les pêches, les pommes, les poires, les noisettes, les prunes et beaucoup d'autres fruits.

La famille des curculionides (charançons) attaque les graines farineuses, le maïs, les pois, les haricots, le riz, etc., et fait de grands ravages en Louisiane.

Dans les Antilles, à Cuba, les fourmis sont aussi quelquefois très-nuisibles à la canne à sucre; elles font d'assez grands dégâts, mais seulement sur quelques points partiels.

Une espèce de fourmi blanche s'est montrée à plusieurs re-

prises à la Martinique et dans plusieurs autres colonies des Antilles ; cette dernière espèce a souvent occasionné d'affreux ravages.

Dans les Antilles, les rats occasionnent quelquefois d'assez grandes déprédations dans les champs de cannes ; on leur fait la chasse avec une race de chiens dressés à cet effet, ou on les détruit par le poison ; ce qui n'est pas toujours bien praticable.

L'ennemi le plus redoutable en Louisiane, jusqu'aujourd'hui, c'est la glace.

La canne à sucre à la Louisiane.

Par M. J.-B. Avequin.

Dans un article publié il y a déjà longtemps, nous avons dit que la canne à sucre est originaire de l'Inde Orientale, de la Chine, des royaumes de Siam, d'Assam, de quelques îles de l'Océan indien, de Tanna aux *Hébrides* (1), de Taïti, îles de *la Société*, des îles Lieou-Khieou au Japon.

Il existe, dans l'Inde Orientale, de nombreuses variétés de cannes à sucre ; toutes ne sont pas connues. Chacune des contrées ci-dessus a fourni une ou plusieurs variétés qui leur sont propres.

La canne dite *créole*, de Malabar, du Bengale, est la première canne qui soit parvenue à la connaissance des peuples de l'Occident. Elle passa d'abord de l'Inde en Arabie, peu de temps après les conquêtes d'Alexandre le Grand ; puis en Égypte ; longtemps après en Sicile, en Espagne, même en Provence

(1) Nouvelles-Hébrides, à l'est de la Nouvelle-Hollande. Les principales de ces îles sont : Tanna, Mallicolo, Saint-Barthélemy, Aurore, etc. Les Hébrides sont au nombre de 21 ; elles furent découvertes en 1606 par don Pedro Fernandez de Quiros, capitaine de la Marine Espagnole.

Le capitaine Cook visita ces îles en 1774. Dans son second voyage en Australie, il trouva la *Canne-Œuf* à Tanna et à Mallicolo. Dans un autre article, je donnerai la description de la Canne-Œuf et de toutes les variétés de Cannes connues.

(France), aux îles Canaries, de là, dans les Indes occidentales (Antilles), au Brésil et dans toute l'Amérique méridionale.

Aujourd'hui, la canne est cultivée partout, dans les régions intertropicales; dans l'Inde orientale, comme dans toute l'Amérique méridionale; — aux États-Unis, jusque par le 34e degré de latitude nord. Là, on ne fait plus que de la mélasse; le sucre ne *cristallise* pas. Pour le moment, nous n'entrerons dans aucune considération sur ce sujet.

Les Indiens un peu civilisés du Pérou, du Brésil, de la Colombie, du Mexique, de toute l'Amérique centrale, cultivent la canne, en expriment le jus, le font fermenter pour en faire une boisson enivrante, *Huarapo Fuerte, la Chicha,* sorte de vin fort agréable dans les pays chauds. Ils font avec le jus de canne *la Chaneaca,* sorte de sucre brut qui n'est pas séparé ou débarrassé de sa mélasse. Ils font la *Raspadura,* sucre cuit très-serré, qu'ils conservent enveloppé dans les spathes de l'épi du maïs. Arrêtons-nous ici.

C'est de Saint-Domingue que la canne à sucre fut importée en Louisiane.

Notice historique sur l'introduction de la canne à sucre à la Louisiane.

C'est en 1751, sous l'administration du marquis de Vaudreuil, alors gouverneur de la colonie de la Louisiane, que la canne à sucre fut introduite pour la première fois dans cette province. Le 17 d'avril de cette même année, 200 hommes de troupes furent envoyés de France pour compléter les forces militaires de cette colonie. Les navires qui portaient ces 200 hommes de recrues ayant touché à *Hispaniola* (Saint-Domingue), les jésuites de Léogane, dans la baie de Port-au-Prince, obtinrent la permission de mettre à bord de ces mêmes navires et d'envoyer à leur maison succursale de la Nouvelle-Orléans, des cannes à sucre, avec quelques nègres habitués à ce genre de culture et à la fabrication du sucre. Arrivées au lieu de destination, ces cannes furent plantées dans le vaste jardin des RR. PP. à l'endroit où est maintenant situé le premier district de la Nouvelle-Orléans, immédiatement après la rue du Canal,

au-dessus de la ville, telle qu'elle existait à cette époque. Cette canne était la variété de Malabar, du Bengale.

Les deux premières années après la plantation, les jésuites ne s'occupèrent qu'à multiplier la canne, et les essais qu'ils tentèrent dans les années suivantes, pour en extraire le sucre, furent infructueux. Pourtant, ils ne désespérèrent pas d'atteindre ce but.

Les cannes qui avaient été plantées par les jésuites, et qu'ils avaient propagées avec persévérance, se développaient bien ; elles ne parvenaient pas à une maturité parfaite ; le climat ne le permettait pas. Cette canne était, comme nous l'avons déjà dit, la variété de Malabar, que l'on a nommée depuis *canne créole*. C'est donc à l'esprit d'industrie des jésuites que la Louisiane est redevable de la naturalisation de la canne à sucre, qui a été pour elle une source de richesses immenses.

En 1754, les jésuites tentèrent de faire du sucre avec leurs cannes; mais ils ne purent y parvenir. Ils pensèrent d'abord que leur petite installation ne convenait pas; ils persistèrent.

De 1752 à 1758, plusieurs *habitants* des environs de la ville de la Nouvelle-Orléans s'étaient procuré quelques cannes chez les jésuites et les avaient multipliées avec soin. C'est à cette époque 1758, que Dubreuil, riche planteur, tenta cette culture sur une grande échelle. Il fit construire une *sucrerie* sur la plantation touchant la partie inférieure de la ville. Ce terrain, est maintenant couvert par le faubourg Marigny, troisième district de la Nouvelle-Orléans.

De 1758, époque de sa première installation, jusqu'en 1763, Dubreuil, malgré ses peines, ses soins, ses efforts, n'obtint que des résultats fort contestés, ou plutôt désespérants, dans la fabrication du sucre. De leur côté les jésuites n'avaient pas mieux réussi.

En 1764, le chevalier de Mazan, dont la plantation se trouvait en face de la ville de la Nouvelle-Orléans, rive droite du fleuve, ne réussit pas mieux. Dans quelques rapports de ce temps, on trouve que le sucre fabriqué par le chevalier de Mazan était comparable au sucre brut de Saint-Domingue ; ce qui était évidemment une flatterie, un petit mensonge encourageant. Le sucre brut fait en Louisiane n'a jamais valu et ne

vaudra jamais le sucre des Antilles, ni des Indes orientales, bien qu'il ait quelquefois une plus belle nuance; mais ceci tient à l'âge de la canne, à la constitution du jus de la canne.

1765. Cependant quelques autres planteurs, au nombre desquels se trouvaient Détréhan qui était alors trésorier du roi de France, dans cette colonie, formèrent des établissements semblables à celui de Dubreuil, au-dessous de la ville, sur la rive gauche du Mississipi. Les faibles qualités de mauvais sucre qu'ils obtinrent, était consommé dans le pays; ce n'était que de la *marmelade*, de la *pâte de gouyave*. En cette même année, 1765, un navire expédié de la Nouvelle-Orléans pour un port de France, en avait pris une certaine quantité de barils, pour compléter son chargement; mais ce sucre était d'une si mauvaise qualité et si mal fabriqué, que la totalité coula des barils avant son arrivée au port. (De nos jours, beaucoup de sucres louisianais, mal fabriqués, ne se comporteraient guère mieux.)

A cette époque, on ne connaissait ni l'emploi judicieux de la chaux, ni le point de cuite, deux conditions indispensables dans toute bonne fabrication de sucre. — En un mot, tous avaient *échoué*.

En 1769, la fabrication du sucre se trouva totalement abandonnée en Louisiane. Tous les planteurs qui l'avaient tentée furent découragés par leur non-réussite. Dubreuil, le chevalier de Mazan, Détréhan et d'autres encore, n'avaient pu obtenir que de misérables quantités de mauvais sucre. Les produits de la récolte ne couvraient pas les dépenses de la culture ni les frais de production.

A cette époque, le commerce de la Nouvelle-Orléans consistait en bois de construction, indigo, pelleteries, tabac, coton, goudron, riz, maïs. Dubreuil était le plus riche planteur de la colonie. Le nombre de ses esclaves était de plus de 500. Il avait briqueterie, indigoterie, *magnanerie* (élève de vers à soie). Il récoltait de 8 à 10 mille livres de cire végétale, cire du *Myrica cerifera;* il avait fait des plantations soignées de ces arbres.

Cependant quelques individus, des jardiniers peut-être, avaient continué à planter des cannes dans le voisinage de la ville, et ils les vendaient sur le marché de la Nouvelle-Orléans, pour les faire sucer par les enfants. — D'autres en exprimaient

le jus à l'aide de cylindres en bois, le convertissaient en sirop et le vendaient également par bouteilles au marché de la ville.

Comme nous le voyons, cette industrie, à peine naissante en 1765, luttant contre le climat, les saisons défavorables, était complétement abandonnée en 1769. Il s'écoule plus de 25 ans avant qu'aucun planteur n'osât se livrer à de nouvelles tentatives.

En 1790, un espagnol nommé Solis, à la *Terre-aux-Bœufs*, à 9 ou 10 milles au-dessous de la Nouvelle-Orléans, était à peu près le seul qui s'occupât encore de la culture de la canne, mais dans le but d'en convertir le jus en tafia, en rhum. Le tafia était une marchandise qui était déjà d'un bon débit dans ce temps-là. Les nombreux essais qu'il avait faits aussi de son côté, pour en extraire le sucre, avaient été infructueux. La terre de Solis, ou une portion de cette terre fait aujourd'hui partie de l'habitation Olivier. Il y a quelques années, elle appartenait à Pierre Réaud.

En 1791, A. Mendez de la Nouvelle-Orléans, acheta de Solis son installation de distillerie, la terre et les cannes, avec la ferme résolution de se livrer de nouveau à cette branche d'industrie et de vaincre toutes les difficultés. — A cet effet, Mendez rappela un nommé Morin qui était allé passer plusieurs années à Saint-Domingue, dans le but d'étudier la culture de la canne et la fabrication du sucre.

Mais soit que Mendez n'eût pas les moyens d'installer une *sucrerie* à l'instar de celles de Saint-Domingue, ou doutant peut-être encore de la réussite complète, il ne parvint à faire que quelques petits barils de sucre en 1791; et il est également prouvé qu'il essaya aussi de le raffiner; car en 1792, Mendez présenta à don Rendon, qui était alors intendant de la province de la Louisiane, pour l'Espagne, quelques petits pains de sucre raffiné ou blanchi par lui. Il fallait un de ces petits pains pour sucrer deux tasses de café. Dans un grand dîner qu'il donna, en cette année, aux autorités de la ville de la Nouvelle-Orléans, l'intendant Rendon fit remarquer ce sucre aux convives, au dessert, et le leur présenta comme un produit de la Louisiane et ayant été fabriqué par A. Mendez. Jusqu'alors, comme on le voit, A. Mendez et Morin n'avaient fait fabriquer qu'une

très-petite quantité de sucre, puisqu'on le présentait encore comme objet de curiosité.

En 1792, Étienne Boré, dont la plantation se trouvait à quelques milles au-dessus de la Nouvelle-Orléans, trouvant sa fortune considérablement diminuée à la suite de plusieurs récoltes d'indigo qui avaient manqué, conçut le projet de réparer ses pertes par la fabrication du sucre. Cette entreprise fut considérée par tous les planteurs comme l'idée d'un visionnaire, vu que tous ceux qui l'avaient tentée précédemment avaient complétement échoué. Ses parents, ses amis ne purent l'en détourner. Boré, homme d'entreprise et actif, se procura des cannes chez Mendez et fit une plantation assez considérable pour cette époque. Morin, cité plus haut, s'engagea envers Boré à installer une *sucrerie* sur le pied de celles de Saint-Domingue, à la gérer et à faire le sucre moyennant 1,500 liv. par an. Deux années se passèrent en plantations de cannes et en installations; enfin, la troisième année (1795) leur donna des encouragements; mais l'année 1796 fut un triomphe pour Boré : *toutes les difficultés furent vaincues*; il fit une récolte qui lui produisit 12,000 livres! C'était un beau succès. Cette brillante réussite fut un puissant encouragement pour lui, redoubla son zèle, et dès ce moment cette branche d'industrie fut acquise à la Louisiane. Transportés par ce brillant résultat, un grand nombre de planteurs, à l'exemple de Boré, s'empressèrent d'établir des *sucreries* de suite. Parmi les premiers furent les Pisero, les Cabaret, les Reggio, les Macarty. Les années suivantes en virent élever un bien plus grand nombre, qui toutes parvinrent rapidement à un haut degré de prospérité.

A cette époque, c'est-à-dire vers 1797, il n'existait à la Louisiane que deux variétés de cannes; la canne de Malabar ou du Bengale, et la canne de Taïti. Aujourd'hui ces deux variétés de cannes ont disparu l'une et l'autre, ou à peu près disparu, pour faire place à la canne rubans rouges ou pourpres, variété de Java, de Batavia. Cette dernière canne a produit deux sous-variétés que nous ferons connaître ailleurs, l'une bonne et l'autre mauvaise.

On ne sait pas positivement à quelle époque la canne de Taïti fut introduite en Louisiane; mais elle y fut apportée des

Antilles, de Saint-Domingue sans doute, vers la fin du siècle dernier, en 1796 ou 97.

La canne à rubans rouges ou pourpres, est, comme nous l'avons déjà dit, originaire de Java, sans doute de quelques autres contrées de l'Inde orientale. Les Hollandais avaient trouvé cette variété de cannes à Batavia, où elle était cultivée ; ils l'avaient introduite, vers le milieu du siècle dernier, à Saint-Eustache, à Curaçao, à la Guyane, à Surinam, trois de leurs possessions en Amérique. C'est de là que cette canne s'est répandue dans toutes les Antilles et ensuite sur divers points du continent d'Amérique.

Vers 1814, peut-être un peu avant, il est difficile de préciser cette date, une goëlette américaine, venant de Saint-Eustache, (Antilles), colonie hollandaise, avait apporté quelques paquets de ces cannes à Savannah, en Géorgie ; elles avaient été plantées par un M. King, à quelque distance de l'embouchure de la rivière Savannah, sur la petite île de Saint-Simon. Ces cannes étaient bien venues, et M. King avait commencé à faire du sucre.

En 1817, une douzaine de ces cannes furent apportées de Savannah à la Nouvelle-Orléans par J.J. Coiron qui les planta dans son jardin à la Terre-aux-Bœufs. Ces mêmes cannes se présentant sous une belle venue, en 1818, M. Coiron fit venir de Savannah le chargement d'une petite goëlette de ces mêmes cannes, qui furent plantées sur son habitation Sainte-Sophie, à 10 ou 12 lieues au-dessous de la ville de la Nouvelle-Orléans. Cette habitation a appartenu depuis à L. Millaudon et A. Lesseps. C'est de là que sont sorties toutes les cannes à rubans rouges de Java, et qui sont généralement cultivées aujourd'hui en Louisiane.

La canne à rubans rouges ou pourpres, ainsi que la canne violette qui n'est qu'une dégénérescence de la première, sont les deux meilleures cannes qui aient été cultivées en Louisiane jusqu'à ce jour. Ce sont des cannes à écorce dure, résistant assez bien à un froid de 2 à 3 degrés centigrades. Pourtant elles ne valent pas la canne de Taïti, ni la Salangor dans les régions tropicales. Elles rendent moins de jus que la canne de Malabar, du Bengale, de Tanna, de Taïti, de Salangor : mais ce jus est de bonne qualité quoiqu'un peu sale, quand elle est parvenue

à sa maturité. Cette canne a fait la fortune des planteurs louisianais. Elle seule et sa dégénérescence violette, resteront; aucune autre variété de celles que je viens de nommer plus haut, ne convient au climat de la Louisiane. Les planteurs louisianais doivent une statue à J.J. Coiron; il est mort il y a environ 24 ans, sans avoir bien connu l'immense service qu'il avait rendu à la Louisiane.

Deux mots seulement sur les cannes apportées par le Release.

Les planteurs *sucriers* ont essayé de plusieurs variétés de cannes qui ont été introduites en Louisiane, à diverses époques, depuis plus de 40 ans. Aucune ne vaut la canne de Java, à rubans rouges ou pourpres. Ceci est *clair comme le jour* pour les planteurs.

L'expédition que le gouvernement des États-Unis vient de faire pour le bénéfice des planteurs, en envoyant un navire exprès, pour prendre un chargement de cannes, à la Guyane, à Surinam, et au Vénézuéla, est certainement très-louable et témoigne de l'intérêt que ce gouvernement porte aux planteurs *sucriers* louisianais. Mais les meilleures variétés de cannes cultivées dans ces divers pays ne conviennent nullement au climat de la Louisiane. — Et c'est à n'en pas douter une expédition et une dépense en pure perte pour le gouvernement de Washington; puisque les variétés de cannes que ce navire (le Release) a apportées ici, ont été déjà essayées pendant de longues années en Louisiane et que les planteurs les ont mises de côté, ou les ont *tout à fait abandonnées.* Comment se peut-il qu'un gouvernement éclairé, tel que celui des États-Unis, ait pu faire une pareille expédition? Vraiment tous les hommes pratiques et sensés en riront. Nous ne dirons qu'un mot sur l'encaissage de ces cannes et sur les moyens de conservation qui ont été employés : il nous a semblé que l'on ne pouvait pas s'y prendre d'une manière plus maladroite!

Le navire *Release* (trois-mâts, barque) arriva de la Guayra (Vénézuéla), à la Nouvelle-Orléans, dans le commencement de février, vers le 5, avec son chargement de cannes à sucre; cannes de Malabar, de Taïti, avec quelques cannes de Java rubanées.

Cette expédition avait été faite aux frais du gouvernement fédéral; elle avait coûté, dit-on, 35,000 liv. sterl., soit, 875,000 fr.

Ces cannes, ayant été mises dans des caisses hermétiquement fermées et solidement clouées, toutes les cannes arrivèrent à la Nouvelle-Orléans complétement gâtées, *en pourriture*, après une traversée de 15 à 18 jours seulement, privées d'air; la chaleur de la calle du navire avait suffi pour produire ce malheureux résultat. Dans certaines caisses il n'y avait pas une seule canne en état d'être plantée, d'autres étaient rongées par le *Diatræa Sacchari*, larve d'un petit papillon de nuit qui commet d'affreux ravages sur la canne à sucre. — Il nous a semblé que la stupidité avait présidé à cet encaissage des cannes. Un grand nombre de planteurs refusèrent le cadeau que le gouvernement des États-Unis leur faisait.

De la culture de la vigne et de la fabrication du vin dans les États-Unis.

Par M. J.-B. Avequin.

(Extrait.)

A l'époque de l'émigration et de la colonisation de l'Amérique du Nord, vers le commencement du XVII[e] siècle, et même avant, il s'était formé des compagnies en Europe pour faciliter les émigrants, dans le but de leur procurer des moyens d'existence et de travail. Pour ces hommes nouveaux, il fallait d'abord étudier le sol, le climat; chercher quels étaient les produits qui pouvaient rapporter le plus, et ceux qui étaient susceptibles d'être cultivés avec succès dans ces régions nouvelles. Le tabac, le coton, le sucre, l'indigo, le maïs, le froment, les épices, les légumes, les fruits de toutes sortes, tout fut essayé; souvent sans succès. D'après les rapports authentiques, toutes les colonies d'Amérique passèrent par ces épreuves. Les premiers colons tentèrent de bonne heure aussi la culture de la vigne, le vin étant pour eux un objet de première nécessité.

Ce fut la compagnie de Londres qui tenta les premiers essais de culture de la vigne dans le nord des provinces anglaises

d'Amérique. Ces premiers essais eurent lieu dans la *Virginie*, avant 1620.

En l'année 1630, les résultats furent assez encourageants pour que la compagnie de Londres fît venir de France plusieurs vignerons qui, après beaucoup de peines et de travaux, se ruinèrent complétement.

En 1647, un certain capitaine Brocas, un Français, faisait aussi du vin en Virginie, mais de mauvaise qualité; son raisin ne parvenait pas à maturité. Toutes ces tentatives étant infructueuses, en 1651 des récompenses furent offertes par le parlement anglais pour encourager la culture de la vigne et la fabrication du vin.

En 1634, la redevance annuelle de l'*Ile du gouverneur*, dans le havre de Boston, était d'un tonneau de vin. Cette île avait été concédée au gouverneur Winthrop, en date du 3 avril 1632, sous la condition qu'il y établirait un vignoble, ou qu'il en ferait un verger.

Beauchamp Plantagenet, dans sa description des provinces de la nouvelle Albion, publiée à Londres en 1648, rapporte que les colons anglais, à *Uvedale*, maintenant faisant partie de l'Etat de la Delaware, avaient des pieds de vignes qu'ils faisaient courir sur les grands arbres, sur les mûriers, sur les sassafras; et qu'ils avaient quatre variétés de raisin; la première, dit-il, portait le nom de *Tholous muscat* (*sweetsanted*), la seconde, le *Grand Fox*, à gros grain, arrivait à sa maturité après cinq mois. Après avoir concentré le jus de ce raisin, on parvenait à en faire un gros vin rouge, *un vin cuit*, qui portait le nom de *xerès;* mais qui n'en avait que le nom. La troisième variété, produisait un vin rouge léger, de la piquette. La quatrième produisait un raisin blanc; cette dernière vigne rampait sur des tas de pierres et donnait un vin couleur d'or.

De ces quatre variétés de raisin, un habile vigneron français de ce temps là, *Tenis Pale*, faisait, dit-on, huit qualités d'*excellent vin*. Cette industrie ne fit pas de progrès; ce ne fût que longtemps après, que la culture de la vigne fut reprise dans les États plus à l'ouest, où elle fait maintenant des progrès rapides.

Le Quaker, William Penn, qui possédait une immense éten-

due de terres, à l'ouest de la Delaware, laquelle prit de lui le nom de *Pennsylvania,* fit en 1683 et les années suivantes, plusieurs tentatives pour établir un vignoble près de Philadelphie qu'il venait de fonder. Andrew Dore fit la même chose en 1685; ils ne réussirent ni l'un ni l'autre : leur vin *n'était pas potable.*

Sur l'autorité de Beverley, historien de la Virginie, qui écrivait avant 1722, certains vignobles de cette province produisaient alors 750 gallons de vin par an; d'autres en faisaient moins. Ces vins faits avec un raisin vert, acide, ne se conservaient pas.

En 1769, les colons français qui occupaient les bords de la rivière des *Illinois* firent une certaine quantité d'un vin fort, avec un raisin sauvage d'Amérique, nommé *Socco.* Cette vigne est répandue dans tous les *Etats* du sud; on la trouve dans toutes les forêts des États-Unis.

En 1804, une petite colonie de Suisses vint s'établir sur un point qu'ils nommèrent *Nouvelle-Suisse,* sur les bords de l'Ohio, maintenant Vevay, dans l'État de l'*Indiana.* Vers l'année 1810, ils avaient planté huit acres de vignes, qui se trouvaient en plein rapport. Ils firent, à cette époque, 2,400 gallons de vin, que l'on trouva de bonne qualité. Depuis ce temps, leurs vignobles se sont considérablement étendus.

D'après les rapports officiels des produits de l'industrie agricole, pour l'année 1840, la récolte du vin dans les États-Unis monta à 124,734 gallons; en 1850, elle s'éleva à 221,249 gallons.

Le gallon des États-Unis = 3litres,785, soit environ 8,374 hectolitres.

La totalité de la récolte de 1853, en y comprenant le Nouveau-Mexique et la Californie, peut être estimée à 2 millions de gallons (75,307 hectolitres).

En 1856, la récolte de l'État de l'Ohio seul produira, dit-on, 500,000 gallons de vin. Dans les environs de Cincinnati, on trouve plus de 2,000 acres de terre plantées en vignes.

Vin fait en 1850, dans les États-Unis, avec le jus de raisin. — Rapports officiels, à Washington.

Noms des États.	gallons.
Maine.	724
New Hampshire.	344
Vermont.	659
Massachussetts.	4,688
Rhode Island.	1,013
Connecticut.	4.269
New York.	9,172
New Jersey.	1,811
Pennsylvania.	25,590
Delaware.	145
Maryland.	1,431
Virginia.	5,408
North Carolina.	11,058
South Carolina.	5,880
Georgia.	796
Florida.	10
Alabama.	220
Mississipi.	407
Louisiana.	15
Texas	99
Arkansas.	35
Tennessee.	92
Kentucky.	8,093
Missouri.	10,563
Illinois.	2,997
Indiana.	14,055
Ohio.	48,207
Michigan.	1,654
Wisconsin.	113
Iowa.	420
California.	58,055
District de Colombia.	803
	218,826
New Mexico territory.	2,363
	221,189

Soit 8,374 hectolitres.

Les territoires du *Minnesota*, de l'*Oregon*, d'*Utah*, du *Kansas*, du *Nebraska* ne font pas de vin.

Nous croyons qu'il n'y a que sept ou huit *États* où la vigne soit cultivée avec quelques succès; d'autres *États* ne produisent que peu de vin, et quatorze n'en donnent que des quantités insignifiantes; enfin, quatre ou cinq territoires n'en produisent pas.

État de l'Ohio.

On y cultive le *catawba* et l'*isabella*; ce sont deux vignes originaires d'Amérique. Elles produisent à Cincinnati le *catawba mousseux* (champagne mousseux) et des vins blancs, imitation des vins du Rhin. Ces deux variétés de vignes sont déjà connues en France; mais je ne pense pas qu'elles y soient cultivées pour faire du vin. On a essayé dernièrement dans l'Ohio trois autres variétés; voici les noms qu'elles portent dans ce pays : le *noir*, l'*ohio* et le *rulander*, qui promettent quelques bons résultats.

Après le *catawba* et l'*isabella*, les variétés suivantes sont les plus estimées pour faire le vin dans les environs de Cincinnati:

Le *herbemont*, le *missouri*, le *schuylkill* et l'*ohio*. Le *schuylkill* prend son nom de la rivière Schuylkill, près de Philadelphie, où cette vigne a été trouvée.

Le comté de *Hamilton* produit, à lui seul, les deux tiers de vin récolté dans l'*Ohio*, ou environ 36 à 40,000 gallons. Viennent ensuite les comtés de *Clermont* et de *Butler*. Le reste est produit par une trentaine de comtés, en faibles quantités par chacun. Quelques-uns de ces raisins ont la peau épaisse et un léger goût de cassis.

L'Ohio est un des *États* les plus favorables à la culture de la vigne, et où se fait le meilleur vin.

Le produit moyen est de 300 gallons par acre (environ 1,135 litres). Sur quelques points privilégiés, on a fait jusqu'à 800 et 900 gallons par acre (de 30 à 34 hectolitres). Le prix moyen du vin est d'*un dollar* à un dollar et quart par gallon.

Acre anglaise ou américaine = 0,404671 hectare.

État du Missouri.

On cultive dans cet État le *catawba*, qui produit un vin blanc, imitation des vins du Rhin. C'est surtout la population

allemande qui se livre à cette industrie. Les environs de *Boonville* et de *Hermann*, sol élevé, sablonneux, calcaire et aride sur certains points, ont de bonnes expositions pour la culture de la vigne. On y soigne surtout les variétés sauvages d'Amérique; le *catawba*, le *rock-house indian* de l'*Illinois*, le petit *ozark*, des monts Ozark. Les comtés de *Gasconade*, de *Cole*, de *Sainte-Geneviève*, Saint-Louis, sont ceux qui produisent le plus de vin.

Haute Californie.

On y trouve trois ou quatre variétés de vignes cultivées, deux de raisin noir, et le muscat blanc. Indépendamment du raisin qui se consomme à San-Francisco et aux Mines, la Californie produit aujourd'hui plus de 60,000 gallons de vin par an, et la production augmente journellement.

Il n'y a que deux comtés où la vigne soit cultivée; en 1850,

Los Angeles à fait.	57,355	gallons de vin.
Santa Barbara.	700	»
	58,055	gallons.

La vigne était cultivée en Californie par les Mexicains, Indiens convertis par les missionnaires bien avant que les Américains du Nord ne se fussent emparés de cette province. Mais cette culture a pris beaucoup d'extension depuis 1848. Il se consomme, en outre, une immense quantité de raisin par la population de *San-Francisco*.

Une des principales variétés de raisin y fut apportée de Malaga, par les jésuites, il y a plus de cent cinquante ans. Cultivée d'abord dans leur magnifique établissement dit la *Mission*, dans la Vieille-Californie, cette vigne est aujourd'hui très-répandue dans cette contrée.

A *Monterey*, la vigne croît abondamment; mais les fortes chaleurs font souvent tomber les grains avant leur maturité.

A *Parras*, à l'ouest de *Monterey*, à une élévation de 5,000 pieds, ce district est renommé depuis longtemps pour l'abondance du raisin et le bas prix du vin que l'on y fait.

A *El Paso*, à une distance peu éloignée de *Monterey*, on trouve de bonnes expositions pour la vigne, et l'on y fait un vin passablement bon. Les vignes que l'on y cultive sont des ceps

d'Espagne. Il y a une bonne variété de raisin *bleu*, et une autre à grains blancs.

L'Ohio, le Missouri, la Californie produisent les meilleurs vins des États-Unis; tous ne sont pas de bonne qualité, par défaut de maturité.

État de l'Indiana.

Les comtés de *Clark*, de *Dearborn*, de *Floyd*, de *Franklin*, de *Morgan*, sont ceux qui produisent le plus de vin. Les autres comtés n'en produisent que de faibles quantités. Ce sont généralement des Allemands qui font le vin dans cet *État*. En 1854, l'État de l'Indiana a dû faire plus de 300 barils de vin de *Catawba*. Ce vin est à peu près de même qualité que celui de l'*Ohio* (le baril égale environ un hectolitre et demi).

État de la Pennsylvanie.

Le comté de *Berks* fournit à lui seul les deux tiers du vin que produit la Pennsylvanie. C'est-à-dire que sur 26,000 gallons que produit cet État, le comté de *Berks* en fournit environ 17,000.

Plusieurs bonnes variétés de raisin ont été trouvées par P. Raabe, de Philadelphie, et par d'autres, en semant des pepins de raisins d'Allemagne, notamment :

Le *brincklé*, à grosses grappes, à gros grains noirs; saveur très-sucrée; l'*emily*, le *clara*, le *raabe*, le *cassady*, le *kilvingdon*. Ce dernier a quelque rapport avec le *catawba*, mais il lui est inférieur. Le *graham* tient du *bland* et de l'*elsinborough*. Chaque vigneron tient beaucoup à donner son nom à la variété nouvelle qu'il obtient de semis, quand il croit qu'elle a quelque valeur.

La plupart des raisins dont nous allons parler n'étant pas connus en Europe, ou étant des variétés nouvelles de raisins sauvages ou obtenus de semis, nous leur conserverons les noms anglais qui leur ont été donnés.

État de New-York.

L'État de New-York fait 9 ou 10,000 gallons de vin dans trois ou quatre comtés, mais en faibles quantités dans un grand nombre d'autres comtés.

Pour la table, on y cultive le *malvoisie* hâtif, le *muscat royal*,

le *harvard-seedling* (variété obtenue de semis), le *cluster noir* (grappe noire), le *sauge*, l'*ambre hâtif*.

Pour faire le vin, on cultive le *noir*, le *bourgogne de Miller*, le violet; ils sont agréables à manger quand ils sont parvenus à maturité.

État du Massachusetts.

Les comtés de *Middlesex* et de Worcester sont ceux qui produisent le plus de vin; les autres comtés de cet État n'en donnent comparativement que de faibles quantités.

On y cultive pour la table le *sauge*, l'*ambre hâtif*, le *cluster noir*, le *harvard-seedling*. Le *hinfindal*, variété très-répandue, est aussi cultivé avec soin dans plusieurs autres États.

État de la Géorgie.

On y cultive le *scuppernoug*, une variété de raisin blanc et une autre pourpre ; ce sont les plus gros raisins connus. On y cultive aussi le *warenton* et le *devereux*, originaires de cet État, raisins sauvages, améliorés par la culture, quelquefois par la greffe. La culture de la vigne n'a jamais bien réussi en Géorgie. On y trouve de plus l'*isabella* et le *catawba*. Ce sont deux bonnes variétés dans l'Ohio.

De 1733 à 1743, c'est-à-dire dans une période de dix années, le parlement anglais accorda une somme de 120,000 livres sterling (3,120,000 fr.) aux planteurs de la Géorgie, à titre d'encouragement pour la culture de la vigne, la soie, le coton, la laine, la cochenille, le lin, le chanvre. De ces divers articles, il n'est resté à peu près à la Géorgie que son coton longue-soie.

Dans la partie nord de l'*Alabama* et de la *Géorgie*, la vigne *scuppernoug* est à peu près la seule cultivée. La *catawba* a été trouvée en *Georgie*, à l'état sauvage, sur les bords de la rivière du même nom (Catawba), et dans quelques parties de la *Caroline* du Nord. En 1802, le colonel Murray la trouva près d'*Asheville*.

État du Kentucky.

On y cultive le *catawba*, l'*isabella* et autres vignes sauvages. Les comtés de *Campbell*, de *Jefferson*, de *Trimble*, de *Washington* sont ceux qui produisent le plus de vin.

État de la Virginie.

Le vin est mauvais en général dans cet État. Il en est de même pour le *Connecticut.*

État du Maine.

On cultive le *hamburg noir*, le *chasselas*, l'*isabella*, le *clinton*, le *cluster noir*, à grains serrés, le *sweet water*. Le *diana* et le *concord* ont été essayés dans ces dernières années; ce sont deux variétés nouvelles, provenant de semis.

État du Maryland.

Plusieurs variétés de *gros fox*, le *catawba*, l'*isabella*, croissent spontanément en abondance. Le Maryland ne fait que très-peu de vin. On n'y cultive que des vignes sauvages.

État de la Caroline du Nord.

Le comté de Washington fournit plus de la moitié du vin qui se fait dans cet État. On emploie le *muscat* et deux variétés de scuppernoug. Cette dernière vigne aime à courir sur les grands arbres, sur les treilles élevées. Elle n'aime pas les entraves, pas plus que le sécateur. Le scuppernoug est la vigne la plus cultivée dans cet État.

État de la Caroline du Sud.

Les comtés d'*Anderson* et de *Richland* fournissent presque tout le vin que cet État produit.

État de l'Illinois.

Cet État ne produit pour ainsi dire pas de vin. On y cultive pourtant le *bland*, quelques vignes *du Cap*, de madère, le *muscat noir* et un raisin sauvage noir qui rapporte considérablement, mais qui est sujet à la pourriture, mûrissant dès le commencement de septembre, et faisant un vin très-coloré.

Le raisin du Cap, l'isabella et le catawba ne mûrissent pas tous les ans dans l'Illinois.

État du Wisconsin, comté du Fond du Lac.

La vigne n'est pas encore cultivée dans cet État.

On trouve dans les États-Unis une infinité de vignes sauvages qui seraient susceptibles de produire des bonnes variétés.

La plupart de ces raisins sauvages ont la pellicule épaisse; quelques-uns ont un léger goût de cassis, auquel on se fait assez vite.

De la culture de la vigne dans l'Ohio.

De même qu'en Europe, la vigne ne rapporte que la troisième année. Les dépenses et le travail qu'occasionne la culture de la vigne pendant ces trois premières années, sont plus fortes que pour les céréales; mais elles deviennent moins coûteuses par la suite. Un acre de bonne terre, plantée en vigne, bien soignée, peut rapporter de 300 à 800 dollars par an, quelquefois au delà. Ce vin se vend ordinairement une piastre le gallon.

Une acre anglaise. . .	= 0.404671 hectare.
Un hectare.	= 2,471143 acres anglais.

Malgré l'immense développement que cette industrie a prise dans l'ouest des États-Unis, les prix du vin ont augmenté. Bien que la production devienne de jour en jour plus grande, en 1853, les prix avaient augmenté de 25 cents pour 100, et la demande du vin était beaucoup plus grande que les années précédentes.

Il y a dans les États de l'Ohio environ 1,500 acres de terre consacrées à la culture de la vigne, dont 300 ou 400 se trouvent dans les environs de Cincinnati ; à une distance de 20 milles de cette ville, en y comprenant une portion de l'État du Kentucky, sur le bord opposé de la rivière, il y a 1,300 acres de terre plantés en vignes. La plantation cette année, 1853, a augmenté dans une proportion beaucoup plus grande que les années précédentes. Dans le Missouri, près d'Hermann, on trouve 500 acres de vignes ; dans l'Indiana, de 200 à 300 acres; dans l'Illinois à peu près 100 acres et dans le Kentucky la même quantité, faisant un total de plus de 3,500 acres, ou plus de 1,416 hectares. On estime que l'Indiana, l'Ohio et le Kentucky ont produit, en 1854, environ 500,000 gallons de vin. Quel-

ques-uns des vignobles de ces États ont produit de 7,000 à 8,000 gallons.

M. Robert Buchanan, un des plus heureux cultivateurs de la vigne dans les États-Unis, a obtenu environ 600 gallons de vin par acre dans ses vignobles (environ 30 hectolitres par acre); sa récolte lui donnera en moyenne 700 dollars par acre. Quelques autres vignobles ont produit à peu près autant. Ce sont surtout des Allemands qui se livrent à cette culture dans le Missouri ; souvent les femmes sont les plus utiles.

Dans l'Ohio, comme dans les autres États où la vigne est cultivée, les propriétaires de terres sont dans l'habitude de concéder un morceau de terre, 15, 20 acres, avec une maison et autres bâtisses sur ce morceau de terre, à une famille allemande, à la condition que le fermier y plantera, y entretiendra à ses frais, une certaine quantité de ceps des vignes, qu'il les cultivera avec soin, et qu'il payera au propriétaire la moitié des produits du vignoble. Le raisin est vendu par le vigneron à raison de 5 ou 6 dollars les 100 livres ou les deux *bushels*, le bushel de raisin donne de 3 gallons et demi à 4 gallons de vin. Le raisin est alors écrasé et pressé par les *brasseurs* résidant en ville, le jus est mis à fermenter dans les celliers et produit le *catawba mousseux* après le temps et les soins requis.

En visitant les voûtes de M. Longworth de Cincinnati, on peut faire les remarques suivantes : M. Longworth a trois voûtes servant à la conservation, aux soins et au travail de son vin. Une de ces voûtes est assez spacieuse pour recevoir, empiler et emménager 100,000 bouteilles de vin ; une autre peut en contenir 50,000 bouteilles. Annuellement M. Longworth peut livrer à la consommation cette quantité de vin sec, vin du Rhin et autres vins mousseux, imitation du champagne. Une partie de ces caves est occupée par de grosses tonnes, de la contenance de 5,000 gallons chacune, ou pour la valeur d'au moins 5,000 dollars quand le vin est mis en bouteilles. Les douves de ces grosses futailles ont 3 pouces d'épaisseur, et les fonds sont légèrement bombés en dedans, pour mieux résister à la pression intérieure. On y remarque aussi les deux longues piles de bouteilles placées horizontalement et cordées à la hauteur de 5 ou 6 pieds. Les caves de MM. Longworth et Zimmerman renferment en outre

24 grosses tonnes contenant chacune 2,500 gallons, ou ensemble 60,000 gallons de vin de sa récolte précédente.

M. Longworth aura dans ses caves, cette année 1854, environ 200,000 bouteilles de catawba mousseux; MM. Longworth et Zimmerman, environ 60,000 bouteilles de vins du Rhin, indépendamment d'une quantité de vins en pièces suffisante pour remplir 190,000 bouteilles. MM. Bogen, Cornew et fils, Work et autres, de 90,000 à 100,000 bouteilles de catawba. Les vins sortant de ces maisons sont d'excellente qualité. Le catawba mousseux et leurs vins du Rhin pourraient figurer honorablement sur les bonnes tables d'Europe. Pourtant, pour la plupart, ce sont des vins *fabriqués*. Ce ne sont pas des vins purs.

Les plants de vignes les plus estimés, dans les États où cette culture est suivie avec le plus de succès, sont : le *catawba*, l'*isabella*, le *scuppernoug* et le *muscat*. Il existe plusieurs variétés de ces diverses vignes sauvages qui toutes sont originaires de l'Amérique septentrionale. Dans l'Ohio et le Missouri, les meilleures qualités de vin sont faites avec le catawba et l'isabella. C'est avec ces deux raisins que l'on fait le *champagne mousseux*, le *catawba mousseux*, et différentes qualités de vins du Rhin. Ces raisins ont la peau épaisse et un léger goût de cassis, *ribes nigrum*.

Le *catawba*, l'*isabella*, le *scuppernoug*, le *muscat* sont des raisins d'un très-gros volume. On rencontre fort souvent des grains de *scuppernoug* ayant plus de 3 pouces de crconférence. Le *scuppernoug* est un des plus gros raisins connus. Un pied de cette vigne, courant sur les arbres, ou sur une longue et haute treille peut rapporter deux barils de vin (environ 3 hectolitres).

Les autres variétés cultivées pour faire le vin, sont :

le warenton,
le hamburg noir,
le chasselas,
le devereux,
le clinton,
le cluster noir,
le sweet water blanc,
le malvoisie hâtif,
le harvard seedling,
la sauge,
l'ambre hâtif,
le noir hâtif,
le bourgogne de Miller,
le violet,
le muscat royal.

La plupart de ces raisins ne parviennent pas à maturité; ils restent acides. Pour corriger ce défaut, les vignerons américains ajoutent toujours une certaine quantité de sucre au moût de raisin en le faisant fermenter. D'autres y ajoutent encore du *brandy* après la fermentation.

Voici quelques détails sur la manière de faire la vendange du *scuppernoug* et du *muscat* dans les États-Unis. Les grains de ces raisins ne mûrissant que successivement, la récolte dure environ deux mois. Cette vigne courant sur des treilles élevées, sur de longues tonnelles, la cueillette se fait de la manière suivante : un large drap de grosse toile est attaché de chaque côté aux poteaux qui supportent la treille; ce drap est tenu aux deux extrémités par deux personnes, et une troisième, armée d'un crochet à long manche, secoue les branches de la vigne au-dessus du drap pour faire tomber les grains mûrs.

Le raisin, nettoyé des feuilles et autres débris, est écrasé à l'aide d'une machine consistant en deux cylindres en bois, montés sur un bâti placé sur un tonneau sans fond à la partie supérieure. La machine est mise en mouvement par deux manivelles fixées à chaque bout de l'un des deux cylindres, tournant en sens inverse au moyen d'un engrenage. Deux personnes tournent les manivelles, et une troisième charge la trémie de grains de raisin. Le raisin écrasé, est exprimé entre des nattes de paille, de peu d'épaisseur, de même que l'on extrait le jus de pommes pour faire le cidre. Le jus tombe sur un drap de laine placé au-dessus d'un réservoir. Aux jus peu sucrés l'on ajoute du *brandy* (1) dans le but de pouvoir conserver le vin. On ajoute un tiers de brandy aux jus faibles. Le mélange est mis dans un tonneau propre, où il subit la première fermentation, se clarifie, en laissant déposer la lie au fond du tonneau; au bout de deux ou de trois mois, il est soutiré. Quand le vin est parfaitement fait, il est tiré au clair et mis en futailles pour la vente ou pour l'usage. Le plus souvent, ce vin est mis en bouteilles après douze

---

(1) Le brandy est une détestable imitation ou falsification de l'eau-de-vie de vin, du cognac. Pour faire le brandy, on emploie le whisky, dont on enlève une partie de l'odeur en le filtrant sur du charbon de bois en poudre et en le distillant de nouveau.

ou quinze mois de soins nécessaires, et vendu par caisses de douze bouteilles dans les grandes villes de l'Union.

Pour *fabriquer* le *scuppernoug mousseux*, les plus habiles savent qu'il est nécessaire d'employer un *bushel* (1) de *scuppernoug* pourpre, mélangé et écrasé avec six ou sept *bushels de scuppernoug* blanc, et de laisser fermenter le moût avec la pulpe pendant vingt-quatre heures et plus, selon la température régnante. Alors on soumet à la presse, comme il a *été* dit ci-dessus. On ajoute un quart de *brandy*, une livre de sucre raffiné par gallon de jus, et l'on brasse bien le tout avant de l'introduire dans la pièce où doit se terminer la fermentation. Après le temps, les soins, les manipulations requises, le jus de *scuppernoug* donne le *champagne rosé par excellence*. Ce vin est un des plus recherchés dans les États-Unis, il égale le *catawba mousseux* de Cincinnati. Au dire des Américains, il est supérieur aux meilleures qualités de champagne de France.

Pour faire le *scuppernoug hock* ou les autres vins du Rhin, on suit exactement le même procédé, mais on ajoute pour chaque gallon de jus de raisin, *trois livres de sucre* double raffiné, avec une certaine quantité de *brandy*, pour empêcher la fermentation acétique ou la fermentation visqueuse de se déclarer dans le moût. C'est, sans aucun doute, en suivant ce même système que M. Longworth de Cincinnati, qui est en première ligne dans le progrès de cette industrie, vend *son champagne catawba* à un prix plus élevé que celui qu'il fait sans y ajouter ni sucre ni brandy.

Pour moi, dit M. Sidney Weller, *le vin que je vends comme le plus pur scuppernoug*, à 6 dollars le gallon, est fait avec le *brandy* de *scuppernoug* qui est distillé de mes jus de scuppernoug passés à l'état aigre. Je fais un mélange d'*un tiers* de ce brandy avec deux tiers de jus de scuppernoug de bonne qualité, et je fais fermenter à la manière accoutumée.

M. Sidney Weller, dont nous exposons les principes pour faire des vins de première qualité dans les États-Unis, nous donne une dernière *recette* pour faire également d'excellent vin *sans raisin*. Nous allons la communiquer *sans garantie*.

---

(1) Le bushel des États-Unis = 30,28 décimètres cubes.

« Ayant lu, dit M. Sidney Weller, dans le *Traité des vignobles* par Hoare, qu'un chimiste français avait découvert que les feuilles de la vigne avaient les mêmes propriétés que le fruit, et que l'on pouvait faire un excellent vin avec *les feuilles seulement*, j'ai voulu vérifier ce fait. J'ai obtenu avec les feuilles de *scuppernoug* un vin qui fut reconnu, à notre dernière exposition des produits de l'industrie de notre *Etat* à Raleigh, un vin *supérieur au vin de Porto* (vin de Portugal). Mon vin de *feuilles de scuppernoug* est fait par la vapeur (je traduis littéralement M. Sidney Weller). Je prends, dit-il, six *bushels* (1) de feuilles de vigne pour un baril de vin (2); je mets mes feuilles dans une caisse faite en planches de chêne parfaitement jointes; le fond de cette caisse est en feuilles de cuivre, afin de pouvoir être placée sur un fourneau. (L'auteur ne nous dit pas la quantité d'eau qu'il emploie pour faire la décoction, ou s'il passe de la vapeur dans ses feuilles.) Le jus ou la décoction qui en résulte est mêlé avec un tiers de brandy et une ou deux livres de sucre par gallon, ainsi qu'il est expliqué dans le *Traité de la fabrication du vin* par M. Adlum, le *pionnier* de l'industrie vinicole dans notre pays. J'ai fait aussi, dit M. Sidney Weller, d'excellent vin avec des *raisins verts*, en y ajoutant une quantité plus forte *d'ingrédients purs*, tels que du sucre double raffiné, et du *brandy* provenant de la distillation de mes vins *tournés à l'aigre*.

Il ne se fabrique pas une seule goutte de vin dans les États-Unis sans que l'on y ajoute du sucre ou du brandy : il n'y a qu'en Californie et dans le Nouveau-Mexique où l'on puisse faire du vin *sans ingrédients;* là, le raisin peut mûrir.

Les vins *fabriqués* aux États-Unis, sont presque tous des vins blancs, couleur paille, ou ayant une teinte plus ou moins rosée; des vins et liqueurs *travaillés*. Ces vins n'ont aucune ressemblance avec les vins de France. Pourtant quelques vins fins de Cincinnati et du Missouri ne sont pas sans mérite. Les vins américains ne ressemblent à aucun des vins connus.

---

(1) Bushel = 8 gallons = 30,28 litres.

(2) Le baril fait environ un hectolitre et demi; c'est le baril à *whisky;* il y a des barils depuis 35 jusqu'à 42 gallons. Le baril n'est pas une mesure fixe.

Raisins de table, cultivés par une secte de quakers trembleurs *à Harvard.*

On cultive à Havard, dans le comté de Worcester, et ailleurs dans le Massachusetts, plusieurs variétés de raisin de table très-recherchées. Ce sont le *harvard seedling*, le *cluster noir*, le *sauge* et l'*ambre précoce*. Ce dernier étant le plus sucré, le plus parfumé, est aussi le plus recherché. Cette variété mûrit de bonne heure, en septembre; les trois autres variétés sont également très-bonnes, mais un peu moins sucrées, spécialement le *cluster noir* qui porte de grosses grappes à grains serrés. Cette variété de raisin est une des plus belles, des plus attrayantes qui paraissent sur les marchés de New-York, de Philadelphie, de Boston; elle l'emporte même sur l'*ambre*. Ces quatre variétés mûrissent à peu d'intervalle l'une de l'autre. Le *harvard seedling* et le *cluster noir* viennent de semis, comme le nom de l'un d'eux l'indique. Le *sauge* produit également un très-gros et très-bon raisin; bien qu'il ait un goût particulier, saveur de cassis, beaucoup de personnes le trouvent délicieux. Cette dernière vigne est aujourd'hui très-connue et se répand de plus en plus dans les différents *États du Nord*, aux environs des grandes villes. Ce sont de bons raisins de table, mais à peau dure et épaisse.

On trouve une vingtaine de variétés de vignes dans le Massachusetts; les quatre premières, citées plus haut, sont celles qui produisent le meilleur raisin pour la table; on en doit la découverte aux *quakers trembleurs* du Massachusetts. Ces quatre variétés sont aujourd'hui cultivées près de New-York, Philadelphie et autres grandes villes, ainsi qu'une variété de chasselas qui pourtant ne réussit pas aussi bien qu'en France.

Presque toutes les vignes cultivées dans les États-Unis, soit pour faire le vin, soit pour la table, proviennent de semis, ou de vignes sauvages, améliorées par la culture, quelquefois par la greffe, plusieurs variétés de *labrusca sylvestris*? Généralement les ceps de vignes importés d'Europe ne réussissent pas bien.

Nous avons greffé nous-même le *malvoisie* sur socco blanc, grande vigne sauvage de la Louisiane, qui a porté de très-bon fruit.

Depuis une dizaine d'années, P. Raabe de Philadelphie et autres amateurs, ont obtenu de semis, plusieurs bonnes variétés de raisin de table ; entre autres :

L'Emily.
Le Clara.
Le Raabe.
Le Cassady.
Le Kilvington.
Le Brincklé, du nom du Dr Brincklé, dans le Massachusetts.

On cultive aussi en serres :

Le Hamburg noir.
Le Frontignan noir.
Le Prince noir.
Le chasselas de Fontainebleau.
Le Grizzli Frontignan.
Le Frontignan blanc.
Le muscat blanc d'Alexandrie.

Mais cette culture étiolée ne donne jamais rien de bon.

On compte à *Los Angeles*, Vieille-Californie, et dans les environs, 800 acres de terre consacrées à la culture de la vigne, plus 130 acres dans ce même comté, sur différents points; ces 900 acres renferment 950,000 plants de vignes.

En prenant pour base ces 950,000 plants de vigne du comté de *Los Angeles* seulement, il sera assez intéressant de savoir ce qu'ils peuvent produire de raisin.

Dans l'état actuel de la culture de la vigne dans cette contrée, on calcule qu'un plant de vigne peut rapporter en moyenne 10 livres de raisin, et il en faut environ 15 pour obtenir un gallon de vin. Gallon = 3,785 litres. En supposant donc qu'on convertît en vin le produit de ces vignes, on obtiendrait plus de 600,000 gallons de vin dans cette seule localité, soit 22,711 hectolitres.

A quel prix reviendrait le gallon de vin?

Les plus habiles cultivateurs estiment que le coût actuel des frais de culture peut s'élever à *un cent* (1) par livre de raisin ou 15 cents le gallon ; qu'il faut y ajouter 15 cents pour tous les autres frais de cueillette, pressage et tonnelage. Le gallon reviendrait donc à 30 cents ; à quoi il faudrait ajouter l'intérêt du capital engagé dans l'acquisition de la terre. A cet égard, on estime qu'un ancien vignoble de 3,000 ceps se paye en moyenne

(1) Ou environ 5 centimes de France.

à raison de 1 piastre le cep. D'après le taux actuel de l'argent en Californie, qui est, en moyenne, sur un bien-fonds à un et demi pour cent, il y aurait à ajouter 22 cents par gallon de vin, ce qui porterait le coût total à 52 cents. Le gallon contenant cinq bouteilles ordinaires de bordeaux, chaque bouteille reviendrait à un peu plus de 10 cents. C'est faire un calcul très-modéré que d'estimer que l'on vendrait le gallon le double de ce qu'il aurait coûté en première main. Le profit de la culture de la vigne dans ces conditions serait donc de 100 pour 100. C'est fort encourageant, et assez pour croire que la vigne sera cultivée bientôt sur une grande échelle à *Los Angeles*.

Nous avons déjà donné le rapport du gallon au litre. Un gallon des États-Unis = 3litres,78515 ; c'est l'ancien gallon anglais.

P.-F.-G. B...

Préparation extemporanée de chlore comme désinfectant.

Par M. Lambossy.

Au chlorure de chaux, qui a l'inconvénient de s'épuiser assez rapidement, M. Lambossy propose de substituer la préparation suivante, aussi simple que peu coûteuse. Prenez : sel de cuisine, deux cuillerées à soupe ; minium, deux cuillerées à café ; acide sulfurique du commerce, un verre à liqueur ; eau froide, un litre.

Mêler le minium avec le sel de cuisine, et introduire le tout dans une bouteille remplie d'eau ; ajouter ensuite, petit à petit, l'acide sulfurique, et agiter à plusieurs reprises.

La réaction commence aussitôt et se complète en quelques minutes. Il se forme du sulfate de plomb qui se précipite, du sulfate de soude et du chlore qui restent dissous dans l'eau. Ce dernier, qui donne au liquide une couleur jaune, se dégage dès qu'on ouvre la bouteille. Pour produire un dégagement rapide, on verse le liquide dans des assiettes plates, afin d'offrir une large surface à l'évaporation. (*Bulletin de thérapeutique*, 1857.)

Présence de l'acide borique dans le règne végétal; par MM. Wittstein et Apoiger (1).

En analysant les cendres d'un vermifuge de l'Abyssinie, le *saoria* ou semence du *maesa picta*, MM. Wittstein et Apoiger croient avoir remarqué la présence de petites quantités d'acide borique. Tout intéressant qu'il soit, ce fait ne paraît pas extraordinaire, surtout depuis que M. Malaguti a signalé la présence de petites quantités d'argent dans certains liquides organiques et que nous-même y avons constaté la présence de petites quantité de fluor; disons cependant que l'observation de MM. Wittstein et Apoiger n'est pas fondée sur une de ces réactions qui ne laissent pas de place au doute; le procédé qu'ils ont suivi à cet égard est celui de M. H. Rose, qui consiste, comme on sait, à tremper dans le liquide censé borifère, une bande de papier curcuma préalablement humectée d'acide chlorhydrique. Par la dessiccation, ce papier curcuma prend une nuance d'un beau rouge pour peu qu'il y ait de l'acide borique en présence.

Au reste, ce qui vient à l'appui des assertions de MM. Wittstein et Apoiger, c'est la présence de l'acide borique dans certaines eaux minérales. A en juger par ce que nous avons remarqué dans nos recherches sur la diffusion du fluor, il est à croire qu'on trouvera également de l'acide borique dans les eaux potables, et partant dans l'organisme animal. J. N.

De l'extinction des vibrations sonores par les liquides hétérogènes.

Par M. Ernest Baudrimont.

Quand on emplit d'eau un verre en cristal, on sait qu'en le frappant légèrement il rend un son plus grave que lorsqu'on le frappe à vide; mais il n'a rien perdu pour cela de sa sonorité primitive.

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. CIII, p. 362.

Il en est tout autrement lorsqu'on fait la même expérience en emplissant le verre d'une eau gazeuse, comme l'est l'eau de Seltz, par exemple; alors le verre étant frappé, j'ai observé qu'il avait perdu toute sa sonorité : il ne rend plus qu'un son sec, sans éclat ni retentissement, comme le ferait un vase fêlé. Mais à mesure que le gaz carbonique cesse de petiller dans le liquide, à mesure qu'il s'échappe de sa dissolution, alors le vase reprend peu à peu ses propriétés sonores.

Cette expérience peut être répétée autant de fois qu'on peut le désirer; elle ne manque jamais de se produire. En variant les conditions d'expérimentation, je me suis assuré que le phénomène reste toujours le même lorsqu'un gaz s'interpose en abondance entre les molécules d'un liquide. Ainsi, en prenant un vase bien sonore et en y plaçant successivement des mélanges propres à produire un gaz insoluble ou peu soluble, on observe pendant le dégagement de ce dernier que le vase ne peut rendre qu'un son mat, sans vibrations prolongées. L'expérience réussit très-facilement avec les mélanges destinées à la production de l'hydrogène, du bioxyde d'azote, de l'acide carbonique, etc., et l'extinction de la sonorité est alors d'autant plus complète que la proportion de gaz interposé entre les molécules liquides est plus considérable. Mais il faut pour cela que le gaz soit simplement interposé, en voie d'effervescence, et non pas dissous entièrement; car dans ces derniers cas, le liquide qui le retiendrait n'empêcherait pas le vase d'être sonore : c'est ce dont on peut s'assurer à l'aide des dissolutions d'ammoniaque et d'acide chlorhydrique.

Les expériences précédentes doivent bien certainement trouver leur explication dans le défaut d'homogénéité de pareils liquides; défaut qui ne permet pas la marche régulière ni la transmission des vibrations tel qu'elles peuvent se faire et se propager dans un milieu homogène. C'est en me basant sur cette explication que j'ai tenté quelques autres expériences, qui toutes n'ont pas réussi d'une manière aussi complète, quoique la plupart d'entre elles m'ait conduit aux mêmes résultats. Par exemple, qu'un vase soit plein d'eau ou plein d'huile grasse, il vibre également bien, ou à peu près; mais s'il vient à contenir l'huile divisée grossièrement par l'eau, ainsi que pourrait être une

émulsion mal préparée, alors sa sonorité en est notablement diminuée. Un vase sonore contenant de la gélatine ou de l'empois d'amidon, donne un son absolument mat. — J'ai essayé également la sonorité d'un vase rempli d'eau bouillante, espérant que la vapeur jouerait le même rôle qu'un gaz en suspension dans un liquide; mais cette expérience est restée sans résultat. Il n'en a pas été de même pour un solide pulvérulent délayé dans un liquide. Ici encore on remarque une diminution notable de sonorité. La craie délayée dans l'eau en fournit un bon exemple. Enfin je me suis assuré qu'une eau gazeuse n'empêche pas plus que l'eau ordinaire la production des vibrations si éclatantes qu'on obtient en promenant rapidement l'index sur les bords d'un verre à boire, ces vibrations n'étant pas de même ordre que les précédentes.

La connaissance de ces faits, que je crois nouveaux (car on ne les voit consignés dans aucun ouvrage), conduira-t-elle à quelque résultat important? C'est ce qu'on ne saurait espérer : peut-être, cependant, certains états pathologiques relatifs à la surdité pourront-ils en recevoir quelques éclaircissements; car s'il était possible que les liquides de l'oreille interne (eudolymphe et périlymphe) y fussent modifiés par la présence d'un gaz ou d'un corps émulsionnant, il en résulterait, d'après les expériences précédentes, une si grande difficulté de transmission pour les vibrations sonores, que celles-ci pourraient bien ne pas s'étendre jusqu'aux ramifications extrêmes du nerf auditif qui nagent librement dans ces liquides : par conséquent, il n'y aurait plus sensation du son.

Extrait des journaux Anglais.

Sur le dosage du cuivre; par M. Brown.

M. Brown, aide-chimiste au département de la guerre, a lu dernièrement, devant la Société chimique de Londres, une note intéressante sur le dosage du cuivre.

Après avoir passé en revue les divers procédés qui ont été indiqués jusqu'ici pour le même objet et signalé les erreurs de do-

sage auxquelles chacun d'eux est assujetti. M. Brown propose, comme donnant des résultats très-exacts, l'emploi successif de l'iodure de potassium et d'une solution normale d'hyposulfite de soude.

Quand on fait réagir deux dissolutions, l'une d'un sel de bioxyde de cuivre et l'autre d'iodure de potassium, on obtient par double échange un sel de potasse et du protoïodure de cuivre. Un équivalent d'iode se trouve mis en liberté, comme le montre l'équation suivante :

$$2CuO\,SO^3 + 2KI = 2KO\,SO^3 + Cu^2I + I.$$

La question se réduit donc à doser la quantité d'iode mise en liberté. L'auteur se sert pour cela d'une solution normale et titrée d'hyposulfite de soude. Voici d'ailleurs les détails du procédé :

On fait dissoudre 10 grains de cuivre dans une quantité suffisante d'acide nitrique étendu, et on porte le liquide à l'ébullition jusqu'à ce qu'il ne renferme plus la moindre trace d'acide nitreux. On l'étend alors d'environ une once d'eau, et on y ajoute du carbonate de soude jusqu'à précipiter une portion du cuivre qu'il renferme. On redissout celui-ci par l'addition d'un excès d'acide acétique pur et on verse le tout dans un flacon d'une contenance d'environ 12 onces.

C'est dans la dissolution ainsi préparée que l'on projette 60 grains environ d'iodure de potassium à l'état cristallin. A l'instant même on voit se produire la réaction que nous venons de signaler, c'est-à-dire qu'il se sépare une quantité d'iode proportionnelle à la quantité de cuivre existant dans la liqueur, et dont il s'agit d'évaluer rigoureusement la proportion.

Pour cela, on verse dans cette liqueur une solution normale et titrée d'hyposulfite de soude, jusqu'à ce que la majeure partie de l'iode libre ait disparu, ce que l'on reconnaît facilement au changement de couleur, le liquide ne conservant plus qu'une légère teinte jaune au lieu de la couleur brune qu'il avait primitivement. On y ajoute alors un peu de solution claire d'amidon et on recommence à verser de la liqueur normale jusqu'à ce que la couleur bleue de l'iodure d'amidon ait complétement disparu. Ce terme devient très-sensible, si l'on a la

précaution de faire tomber les dernières gouttes de solution normale au centre même du flacon et pendant que le liquide est en mouvement.

On comprend que, dans un pareil procédé, la proportion d'iodure de potassium qu'il convient d'ajouter au sel de cuivre ne soit pas indifférente. L'auteur l'a portée à 60 grains dans l'expérience qu'il rapporte ; mais il ajoute que, pour que les résultats aient l'exactitude désirable, il est nécessaire que sa quantité ne s'élève pas à moins de six fois le poids du cuivre.

Il faut avoir soin, en outre, que l'iodure de potassium soit bien exempt d'iodate de potasse, et que l'acide acétique ne renferme pas d'acide sulfureux. La solution d'amidon doit être obtenue par ébullition dans une grande quantité d'eau, en laissant déposer les parties insolubles et n'employant que la liqueur surnageante parfaitement claire. Et quant à la solution normale d'hyposulfite de soude, il faut la préparer en faisant dissoudre 4,000 grains de ce sel bien pur dans deux gallons d'eau, et la titrant ensuite à l'aide du cuivre obtenu par les procédés électrolytiques.

M. Brown a fait un grand nombre d'expériences pour apprécier l'exactitude de son procédé et reconnaître les causes d'erreur auxquelles on est assujetti dans sa pratique : il a reconnu que l'influence exercée soit par une manipulation irrégulière, soit par les changements de température, était à peu près insensible, pourvu cependant qu'on n'allât pas jusqu'à chauffer la liqueur. Il n'hésite donc pas à regarder son procédé comme fournissant des résultats plus constants que ceux qui sont jusqu'ici connus, sans en excepter même celui de M. Pelouze.

Pour ce qui est de la présence de métaux étrangers, tels que le plomb, l'étain, le fer, le zinc, il a reconnu qu'elle n'apportait acucun trouble dans les résultats, pourvu qu'ils ne s'y trouvassent qu'en petite quantité. Mais s'il arrivait qu'on eût affaire à un alliage très-riche en plomb ou en fer, il faudrait alors commencer par séparer ces deux métaux, la couleur jaune de l'iodure de plomb ou la teinte rouge de l'acétate de fer formant obstacle jusqu'à un certain point à l'appréciation régulière de l'effet produit par les dernières portions de solution normale.

H. Buignet.

Rapport sur le produit oléo-résineux de cubèbe obtenu à l'aide du sulfure de carbone; par M. Berjot, de Caen.

Par MM. Garot et Schaeuffele.

Notre collègue M. Reveil a présenté à la dernière séance de la Société le produit oléo-résineux de cubèbe obtenu, à l'aide du sulfure de carbone, par M. Berjot, de Caen.

Nous venons aujourd'hui vous rendre compte de l'examen que vous nous avez chargé, M. Garot et moi, de vous faire de ce produit.

La propriété puissante de dissoudre les corps gras et résineux, les huiles fixes et volatiles que possède le sulfure de carbone, le point d'ébullition peu élevé et le prix infiniment inférieur de ce sulfure aux prix de l'alcool et de l'éther, ont déterminé MM. Milon, Lepage et Lemoine à tenter à cet effet plusieurs essais. M. Berjot, en employant le sulfure de carbone dans le traitement du cubèbe, a voulu confirmer, de son côté, l'avantage qu'offrirait ce dissolvant.

Quel est le procédé de M. Berjot?

Quels sont les caractères de son oléo-résine?

Quelle peut être comme avantage ou comme inconvénient la différence du produit par la différence du dissolvant?

Quelle est enfin notre opinion sur l'emploi du sulfure de carbone qu'on propose à la place de l'alcool et de l'éther?

C'est dans l'ordre de ces questions que nous avons examiné la note et l'oléo-résine, que nous avons répété la même préparation de M. Berjot, et que nous avons fait une expérience comparative par l'éther.

La lettre de M. Berjot à M. Reveil n'indique pas le détail du procédé; elle indique simplement :

Que notre confrère a épuisé le cubèbe par le sulfure de carbone;

Qu'il a obtenu 25 pour 100 de la matière oléo-résineuse du cubèbe;

Qu'en faisant un extrait aqueux du cubèbe épuisé il y a mêlé

l'oléo-résine et a donné à cette préparation le titre d'*extrait de cubèbe*.

L'huile qui nous a été remise est fluide, d'un brun foncé, d'une odeur nauséabonde, tout en ayant un peu celle du cubèbe. On aperçoit au fond du flacon une matière grenue qui s'est séparée de l'huile et ne s'y dissout plus par l'agitation; sa saveur est celle du cubèbe.

En traitant à plusieurs reprises 100 grammes de cubèbe pulvérisé par 1000 grammes de sulfure de carbone pur, nous avons obtenu des liqueurs fortement chargées.

Ces liqueurs réunies et évaporées au bain-marie ont fourni :

En huile.	24	gram.
En matières épuisées.	77	—
En perte environ.	3	—

Cette huile est d'un brun verdâtre, d'une odeur et d'une saveur semblable à la première; elle laisse déposer, au bout de peu de temps, une matière qui semble être de nature gommeuse.

Le traitement du cubèbe par le sulfure de carbone ne se fait pas sans difficulté : le liquide forme pâte comme le fait l'eau avec une poudre végétale quelconque; de sorte qu'il n'est pas facile d'épuiser la substance qui retient presque le double de son poids du véhicule, et qu'on ne parvient à séparer que par une forte pression.

Aussi avons-nous dû recourir à l'éther, à l'aide duquel nous avons pu retirer 5 pour 100 d'huile verdâtre de la poudre de cubèbe, supposée épuisée par le sulfure de carbone.

Cet essai nous a conduits aux résultats annoncés par M. Berjot comme produit à peu près identique au sien et comme dosage de 25 pour 100 de matière huileuse, après avoir employé en dernier lieu, il est vrai, une certaine quantité d'éther qui nous a donné les 5 pour 100 de l'huile verdâtre que retenait encore la poudre de cubèbe.

Il nous restait à faire une expérience comparative par l'éther; à cet effet.

100 grammes de poudre de cubèbe ont été épuisés par 400 d'éther rectifié.

L'opération s'est effectuée avec la plus grande rapidité.

Les liqueurs réunies ont été évaporées au bain-marie et ont fourni :

En huile parfaitement homogène.	24	gram.
En poudre épuisée.	74	—
En perte environ.	1	—

En reprenant la poudre ci-dessus par du sulfure de carbone, ce dernier a produit 1 pour 100 de matière grasse.

Si dans ces deux traitements comparatifs l'éther et le sulfure de carbone ont été réciproquement empruntés pour épuiser les résidus, on voit que l'avantage est du côté de l'éther ; en effet, dans le premier traitement ce liquide s'est emparé de 5 pour 100 de la matière oléo-résineuse ; tandis que dans le second traitement (traitement par l'éther), le sulfure de carbone n'a donné que 1 pour 100.

L'oléo-résine obtenu par le traitement de l'éther est d'un brun verdâtre, il est fluide, d'une odeur aromatique et d'une saveur très-prononcée de cubèbe.

D'où nous concluons :

Qu'en général le traitement par l'éther est plus rapide et fournit un produit plus homogène et plus pur ;

Qu'en particulier, pour l'oléo-résine de cubèbe, il ne faut pas hésiter à employer de l'éther au lieu de sulfure de carbone;

Qu'on ne saurait faire prévaloir une grande économie puisque 1,000 parties de sulfure de carbone ont été employées et qu'il n'en a fallu que 400 d'éther;

Que si le sulfure de carbone offre l'avantage du bon marché dans beaucoup de cas, le praticien ne saurait recourir à ce dissolvant qu'avec la plus grande réserve; surtout en ce qui concerne les préparations pharmaceutiques destinées à l'usage interne;

Qu'en ne proscrivant pas enfin d'une manière absolue l'emploi du sulfure de carbone, comme dissolvant, il reste encore selon nous des essais à faire afin que l'expérience se prononce définitivement, en venant confirmer ou infirmer le moyen.

Procédé nouveau pour préparer l'hydrogène phosphoré spontanément inflammable.

Par M. Boettger.

On fait dissoudre : sulfate de cuivre, 100 grammes dans eau distillée, 500 grammes ; on ajoute : phosphore en petits morceaux, 20 grammes, et on fait bouillir jusqu'à cessation de précipité. Il se produit une poudre grise noirâtre qui n'est autre chose qu'un mélange de phosphure et de phosphate de cuivre. On lave rapidement cette poudre à l'eau bouillante et on l'introduit dans une solution de cyanure de potassium au dixième. En soumettant le tout à l'ébullition, dans un ballon muni d'un tube propre à recueillir les gaz, on ne tarde pas à voir se produire un abondant dégagement d'hydrogène phosphoré spontanément inflammable. Le phosphure de cuivre en présence du cyanure de potassium donne du cyanure de cuivre et du phosphure de potassium. Ce dernier sel en présence de l'eau donne, comme on sait, de l'hypophosphite de potasse et de l'hydrogène phosphoré.

Réactif pour reconnaître la présence du sucre dans les urines diabétiques.

Par M. Boettger.

Ce procédé d'analyse qualitative du sucre diabétique repose sur ce fait, que le sous-nitrate de bismuth se réduit sous l'influence des liqueurs alcalines contenant du sucre de l'espèce glucose, tandis qu'il n'éprouve aucune action, dans les mêmes circonstances, en présence du sucre de canne.

Pour faire un essai, on ajoutera à l'urine suspecte son volume d'une dissolution de carbonate de soude au quart, et environ 1 ou 2 grammes de sous-nitrate de bismuth. En faisant bouillir ce mélange, on verra presque aussitôt noircir le sous-nitrate de bismuth s'il y a du sucre diabétique, tandis qu'il conservera sa blancheur s'il n'y en a pas trace.—L'acide urique et les sels na-

turellement contenus dans l'urine normale ne noircissent pas non plus le sous-nitrate de bismuth.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris,
du 7 octobre 1857.

Présidence de M. Chatin.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté après une rectification demandée par M. Stan. Martin, qui a signalé les inconvénients graves occasionnés par le dégagement du gaz hydrogène carboné produit de la combustion dans certains appareils de chauffage, et non pas dans les appareils d'éclairage.

M. de Vrij, professeur de chimie à Rotterdam et membre correspondant de la Société, est présent à la séance.

La correspondance manuscrite comprend :

1° Une lettre de M. Lepage, pharmacien à Gisors, annonçant qu'il a essayé, par le procédé de M. Fordos, l'opium qu'il obtient par la culture du pavot pourpre, et dont il a présenté un échantillon à la Société dans sa dernière séance ; il a trouvé 13 pour 100 de morphine et constaté la présence de la narcotine et des autres alcaloïdes de l'opium.

A l'occasion de cette communication, M. Reveil fait observer qu'il a opéré également sur le même opium et par le même procédé ; il a trouvé seulement 11 pour 100 de morphine.

2° Une lettre adressée par M. Malbranche, président de la Société libre des pharmaciens de Rouen ; cette lettre, ainsi que les deux brochures qui l'accompagnent, ont rapport à l'exercice de la pharmacie et à la répression des abus.

3° Une lettre de M. Sarradin, pharmacien à Paris, qui demande à être compris sur la liste des candidats à une place de membre résidant ; cette présentation est faite par MM. Buignet et Cap. A l'appui de cette candidature, M. Sarradin fait hommage à la Société d'un exemplaire de la thèse qu'il a soutenue devant l'École de pharmacie de Paris, et qui a pour sujet l'analyse des cendres des végétaux. (Renvoyée à l'examen de M. Baudrimont.)

4° Une lettre de M. Hector Bossange, agent à Paris de l'institut smithsonien de Philadelphie; cette lettre accompagne l'envoi que fait cette compagnie de plusieurs brochures, elle réclame en échange le Journal de Pharmacie. La Société vote des remercîments à M. H. Bossange, et décide que le Journal de Pharmacie sera adressé régulièrement à l'institut smithsonien.

5° M. Avequin, pharmacien à la Nouvelle-Orléans, fait parvenir à la Société les six mémoires suivants : 1° Sur les liquides fermentés préparés en Amérique avec la séve sucrée de différentes plantes; 2° Sur les ennemis de la canne à sucre ; 3° Du sucre de l'érable aux États-Unis; 4° Examen analytique de l'eau du Missisipi ; 5° De la canne à sucre. 6° De la vigne aux États-Unis.

6° M. Nicklès adresse à la Société deux mémoires: 1° De l'action des acides sur le verre; 2° Recherches sur l'acide sulfurique fluorifère. (Renvoyé à l'examen de M. Ducom.)

La correspondance imprimée comprend : 1° les numéros d'août et septembre du Journal de Pharmacie et de Chimie; 2° deux numéros du Journal de Pharmacie de Lisbonne ; 3° trois numéros du journal espagnol : El Restaurador Farmacéutico; 4° trois brochures espagnoles sur la préparation des extraits, par M. Baltells y Canyos de Barcelone; 5° deux numéros du journal espagnol : El semanario Medical; 6° deux numéros du Bulletin de la Société de pharmacie de Porto. (Ces journaux et brochures sont renvoyés à l'examen de M. Gaultier de Claubry.)

7° Les numéros août et septembre du Journal de Chimie médicale; 8° Observations météorologiques faites à Lille par M. Meurein (commissaire, M. Grassi); 9° discours prononcé à la séance d'ouverture du congrès international de Bruxelles, par M. Ward. 10° M. Reveil fait hommage à la Société d'un travail sur la culture du pavot en France et la récolte de l'opium indigène.

M. de Vrij, avant son départ prochain pour l'Asie, où il va étudier la culture du quinquina, adresse ses adieux à la Société. Ce savant donne lecture d'une note sur le nouvel alcaloïde du quinquina nommé par M. Ermann, *huanoquine*. M. de Vrij, à la suite d'études très-minutieuses, établit que cette substance n'est en réalité que de la cinchonine très-pure.

M. Schaueffèle lit un rapport, en son nom et celui de M. Garot, sur l'extraction de l'huile de cubèbes au moyen du sulfure de

carbone, par M. Berjot. D'après les études comparatives auxquelles se sont livrés les rapporteurs, il leur paraît bien démontré que l'éther est en tous points préférable au sulfure de carbone pour l'obtention de ce produit.

M. J. Lefort présente au nom de M. Latour, pharmacien à Alger, deux mémoires: 1° Sur le sulfate de fer sucré; 2° Sur une étude chimique complète du laurier-rose. (Renvoyé au comité de rédaction.)

La Société se forme en comité secret pour entendre le rapport de la commission des prix pour l'analyse du nerprun; les conclusions en sont adoptées après quelques courtes observations.

Chronique.

— Par décret du 5 octobre 1857, M. Lévy, pharmacien-major de première classe, a été nommé chevalier de la Légion d'honneur.

— M. Lisse, pharmacien aide-major de première classe, a reçu la même distinction.

Bibliographie.

Études sur les corps à l'état sphéroïdal. Nouvelle branche de la physique, 3e édition; par M. Boutigny, d'Evreux.

Parmi les ouvrages scientifiques publiés dans ces derniers temps, un des plus remarquables est celui dont nous venons d'exposer le titre, et qui appartient à notre savant confrère, M. Boutigny. Longtemps avant lui, on avait observé le fait fondamental qui a servi de point de départ à ses recherches; mais nul n'avait eu la pensée d'en faire l'objet d'une étude sérieuse et approfondie. En l'examinant sous toutes ses formes, et surtout en ramenant son observation aux règles ordinaires de la saine physique, M. Boutigny en a fait un sujet entièrement neuf, qu'il a traité avec beaucoup d'art, et qu'il a su animer du

plus vif intérêt en le rattachant aux plus grands phénomènes de la nature.

Il n'est personne qui n'ait eu occasion d'observer ce qui se passe quand on projette quelques gouttes d'eau sur une pelle à feu ou sur une capsule chauffée au rouge. Au lieu de disparaître subitement, comme on serait porté à le croire, le liquide tourne sur lui-même, s'agite rapidement, comme s'il voulait fuir la surface qu'on lui présente, et il s'évapore d'ailleurs avec une lenteur telle que ce n'est qu'au bout d'un temps très-long qu'il a disparu en totalité. C'est à ce phénomène, désigné d'abord sous le nom de *caléfaction*, que M. Boutigny donne aujourd'hui le nom d'*état sphéroïdal* de la matière. Voyons quel parti il a su tirer de son observation.

Pour procéder avec ordre dans cette analyse, nous la partagerons, à l'exemple de l'auteur, en trois parties distinctes. Nous examinerons, dans la première, les rapports que l'état sphéroïdal peut offrir avec la physique; nous considérerons, dans la seconde, ceux qu'il présente avec la chimie proprement dite; et dans la troisième, nous reproduirons les hypothèses que l'auteur a imaginées pour grouper les faits autour d'un centre commun par une théorie générale.

Les observations qui se rapportent à la partie physique du travail de M. Boutigny sont nombreuses et importantes. Il serait assez difficile de les rappeler toutes dans une courte analyse. Nous ne citerons ici que les principales, et, pour qu'elles frappent plus vivement les esprits, nous les présenterons sous forme de propositions.

I. *Tous les corps peuvent prendre l'état sphéroïdal.* Ce n'est donc pas une propriété exclusive à l'eau ou à certains corps tels que l'alcool ou l'éther. C'est une faculté générale qui appartient à la matière elle-même, et qu'on retrouve dans les corps les moins volatils, comme les huiles fixes, les graisses, la cire.

II. *La température nécessaire pour faire passer un corps à l'état sphéroïdal est d'autant plus élevée, que son point d'ébullition l'est davantage.* On comprend que cette loi n'ait pu être observée qu'à l'égard des corps qui sont volatils dans nos conditions ordinaires. Mais si elle est vraie, comme cela paraît résulter des expériences faites sur l'eau, l'alcool et l'éther, elle

nous donne l'idée de la haute température à laquelle doit se produire l'état sphéroïdal dans les corps regardés jusqu'ici comme fixes, tels que la plupart des métaux, les huiles grasses, la cire.

III. *Quelle que soit la température de la surface chaude, celle du liquide à l'état sphéroïdal est toujours la même pour le même corps, et toujours inférieure au degré de son ébullition.* Cette proposition a paru si extraordinaire à l'auteur qu'il n'a pas craint de multiplier les expériences pour en bien vérifier l'exactitude. Mais à quelque degré de chaleur qu'il ait porté la température du vase, celle de l'eau s'est toujours maintenue à 96° 5; celle de l'alcool à 75° 05; celle de l'éther à 34° 25; celle de l'acide sulfureux à — 10°. Ce résultat a eu pour lui les plus curieuses conséquences : en projetant une certaine quantité d'acide sulfureux liquide sur une petite capsule chauffée au rouge blanc dans un fourneau de coupelle, il a vu la température de cet acide descendre à — 10°, et conserver cette basse température tant qu'a duré son évaporation. Versant alors quelques gouttes d'un liquide à la surface du sphéroïde, il a vu cette eau se congeler à l'instant même, et offrir ainsi le singulier spectacle de sa conversion en glace au milieu d'un foyer ardent.

IV. *Si la température du liquide est fixe, celle de la vapeur est variable et proportionnelle à la température de la surface échauffée.* On comprend quelle importance peut avoir cette observation au point de vue dynamique et au point de vue chimique : au point de vue dynamique, en permettant de construire des machines à vapeur où l'eau serait entretenue à l'état sphéroïdal, et où, par conséquent, on obtiendrait de très-grands effets avec une dépense de liquide relativement très-faible; au point de vue chimique, en donnant le moyen de soumettre la vapeur d'un corps à toutes les températures imaginables, tout en maintenant le corps lui-même à une température inférieure au degré de son ébullition. M. Boutigny a développé ces deux points avec beaucoup d'art et de talent.

V. *Il n'y a jamais contact entre les surfaces chaudes et les corps à l'état sphéroïdal.* Le fait a été prouvé par expérience directe; il n'y a donc pas à le révoquer en doute. Mais il a cette conséquence remarquable que l'action chimique exigeant impérieusement le

contact, aucune combinaison ne peut plus se manifester entre les corps placés dans cette condition. Ainsi l'acide azotique peut tomber impunément sur une capsule de cuivre ou d'argent : il se tient à distance du métal, et ne l'attaque plus comme dans les cas ordinaires. L'eau peut être projetée sur de l'acide sulfurique chauffé à 300°; elle y prend l'état sphéroïdal comme elle le ferait sur une surface métallique. Mais malgré la puissante affinité qu'elle possède pour cet acide, elle reste superposée au-dessus de lui, sans qu'on puisse observer le moindre signe de combinaison.

VI. *Les corps à l'état sphéroïdal réfléchissent toute la chaleur qui vient frapper leur surface.* Pour expliquer le défaut d'équilibre observé dans la troisième proposition, il n'y avait que deux hypothèses possibles : soit que le sphéroïde fût doué d'une propriété diathermane absolue, et qu'il pût ainsi donner passage au calorique rayonnant sans s'échauffer d'une manière sensible; soit qu'il eût la propriété non moins importante de réfléchir en totalité la chaleur qui lui arrive. M. Boutigny a prouvé par expérience que la première hypothèse n'était pas admissible, et que les corps absorbants que l'on plonge dans l'intérieur d'un sphéroïde ne reçoivent jamais d'autre chaleur que celle qui appartient au sphéroïde lui-même. Il a donc cru pouvoir adopter la seconde, et c'est ainsi qu'il a expliqué la lenteur avec laquelle s'évaporent les liquides placés dans la condition sphéroïdale. D'après les résultats qu'il a obtenus, l'eau placée dans une capsule chauffée à 200° se dissiperait cinquante fois moins vite que lorsque son évaporation se fait à 100° sous la pression normale de l'atmosphère.

Toutes ces observations sont sans doute très-importantes, mais elles le sont plus encore par les conséquences et les applications qu'il en tire. Nous l'avons vu fabriquer de la glace dans un fourneau ardent; nous le voyons maintenant plonger la main dans un bain de fonte en fusion. Il montre que lorsque la main est légèrement humide, l'état sphéroïdal de l'eau qui la recouvre est un sûr préservatif contre la chaleur élevée du bain métallique. Plus loin, il nous présente l'image en raccourci de ces terribles explosions qui surviennent dans les machines à vapeur, lorsque l'eau, quittant tout à coup l'état sphéroïdal qu'elle a pu

prendre accidentellement, développe en un instant une quantité de vapeur dont la force élastique peut aller jusqu'à *mille atmosphères*. En rapportant à cette cause la plupart des explosions qui surviennent, il donne le moyen de les prévenir ou d'y porter remède : dans le premier cas, en maintenant toujours dans la chaudière les 2/5 de l'eau qu'elle peut contenir ; dans le second, en ayant soin d'entretenir le feu jusqu'à ce que toute l'eau soit enlevée ou évaporée.

La partie chimique de l'ouvrage de M. Boutigny n'est pas moins intéressante que celle qui se rapporte aux phénomènes physiques. Les expériences qu'il a faites sur l'éther, l'alcool, le chloroforme, le vin, sont pleines d'intérêt, et montrent tout le parti qu'on pourra tirer de l'état sphéroïdal, soit pour produire des corps nouveaux, soit pour obtenir plus facilement la production de ceux qui sont déjà connus. Celle qui se rapporte à l'azotate d'ammoniaque est assez curieuse pour être signalée.

On sait que lorsqu'on chauffe graduellement des cristaux d'azotate d'ammoniaque dans une capsule de platine, ce sel prend feu, brûle et disparaît sans laisser de résidu. Or si, avant d'introduire le sel dans la capsule, on commence par chauffer celle-ci jusqu'au rouge, le sel ne s'enflamme plus : il semble qu'il soit devenu incombustible. Mais qu'on retire la capsule du feu et qu'on la laisse refroidir, bientôt l'état sphéroïdal cesse ; la matière reprend ses propriétés, et le sel s'enflamme comme dans la première expérience. On a ainsi l'exemple d'une substance alternativement combustible et incombustible, mais dans des conditions opposées à celles où les deux propriétés devraient se produire.

L'ammoniaque, l'eau oxygénée, l'iodure d'amidon ont également fourni à M. Boutigny des résultats du plus grand intérêt.

Nous avons dit que l'état sphéroïdal étant surtout marqué par le défaut de contact entre les surfaces chaudes et les corps qu'on y projette, l'action chimique se trouvait par cela même généralement suspendue. Ceci ne doit s'entendre que du sphéroïde lui-même ou du liquide qui le constitue ; mais on ne saurait l'appliquer à la vapeur de ce liquide, parce qu'il est reconnu que celle-ci peut se mettre en équilibre avec les surfaces chaudes, et atteindre ainsi toutes les températures imaginables.

L'auteur a vu dans ce simple fait toute une source d'actions nouvelles qu'il a déjà étudiée avec le plus grand soin, et sur laquelle il fonde, pour l'avenir, les plus grandes espérances. Il a observé, par exemple, qu'à l'état sphéroïdal, la vapeur d'acide sulfureux pouvait se combiner à l'oxygène de l'air et former de l'acide sulfurique, tandis que dans les conditions ordinaires, c'est l'effet inverse qui se produit, l'acide sulfureux étant le plus stable de tous les composés que le soufre peut former avec l'oxygène. C'est là une observation importante et dont on pourra sans doute tirer un parti avantageux pour la préparation en grand de l'acide sulfurique. Déjà l'auteur a fait quelques tentatives à Rouen ; mais certaines difficultés sont venues entraver la marche de l'opération, et il faut attendre encore avant que le procédé puisse devenir d'une application pratique et industrielle.

A côté de ces faits qui intéressent la chimie proprement dite, se trouvent des applications qui intéressent la chimie légale ou la toxicologie. On sait combien est difficile l'analyse des taches arsenicales de l'appareil de Marsh, lorsqu'on n'a obtenu qu'une seule de ces taches et qu'il faut observer sur elle toutes les réactions des procédés ordinaires. En transformant la tache en sulfure jaune d'arsenic, on s'aperçoit à peine des changements qui surviennent par l'action successive de l'ammoniaque et de l'acide chlorhydrique. Si, cependant, on fait tomber la solution ammoniacale sur une capsule de platine chauffée au rouge, auquel cas elle prend l'état sphéroïdal, et se concentre lentement sous le volume d'un petit pois, il suffit de toucher le sphéroïde avec un tube imprégné d'acide chlorhydrique pour voir très-manifestement la couleur jaune qui s'y développe. La matière étant comme soustraite à l'action de la pesanteur et isolée dans l'espace, rien n'altère plus les nuances qui s'y produisent, et la forme arrondie du sphéroïde vient encore ajouter son effet propre en concentrant comme une lentille l'image colorée de la réaction produite. Les avantages de ce procédé ont été reconnus par des toxicologistes éminents, notamment par Orfila.

Si maintenant nous passons à la troisième et dernière partie de l'ouvrage de M. Boutigny, nous nous trouvons en présence de considérations de l'ordre le plus élevé. Ce n'est plus seule-

ment dans ses rapports avec les opérations de la physique et de la chimie que l'auteur examine l'état sphéroïdal de la matière : il cherche à découvrir le lien caché qui le rattache aux plus grands phénomènes de la nature, et traite, sans hésiter, les plus graves questions de la géologie et de l'astronomie. Voyons d'abord la théorie qu'il donne du phénomène en lui-même.

C'est, sans doute, une chose très-remarquable que le défaut de contact qui existe entre les corps à l'état sphéroïdal et la surface échauffée. Mais quelle peut être la cause qui les tient ainsi à distance? Est-ce la vapeur même de ces corps qui, formant au-dessous d'eux une atmosphère sans cesse renouvelée, les soutient par son élasticité propre, et s'oppose à l'attraction qui les sollicite vers la paroi du vase? Ce serait là, dans l'opinion de M. Boutigny, une erreur grave, et on peut dire qu'il accumule toutes les preuves possibles pour la détruire.

1° Il fait remarquer, d'abord, que l'état sphéroïdal se manifeste dans une foule de corps qui ne fournissent pas de vapeur, tels que les huiles fixes, les corps gras, la cire, et il ajoute que la décomposition de ces corps ne s'effectuant pas, ainsi qu'il s'en est assuré, on ne peut attribuer le phénomène aux fluides élastiques provenant de cette décomposition.

2° Il montre ensuite que le défaut de contact a lieu dans le vide comme dans l'air. Il est évident qu'en pareil cas, ce n'est pas la vapeur qui peut tenir le sphéroïde à distance, puisque son élasticité devient nulle, ou tout au moins excessivement faible.

3° En augmentant énormément la pression du sphéroïde à l'aide d'une fronde et par l'effet de la force centrifuge, on n'arrive jamais à établir son contact avec le corps chaud. Est-ce donc aux quelques milligrammes de vapeur interposée qu'on peut attribuer la puissance nécessaire pour faire obstacle à une pareille force?

4° Mais l'expérience la plus remarquable en même temps que la plus décisive est celle où, prenant pour surface chaude une toile métallique ou même un fil de platine roulé en spirale, il vient à projeter sur cette surface divers corps tels que l'eau, l'alcool, l'éther, l'iode. C'est un spectacle très-curieux que de voir tous ces corps prendre l'état sphéroïdal et se maintenir à

distance sur cette surface trouée. Mais c'en est un plus curieux encore de voir leur vapeur traverser librement les mailles de la toile et se répandre au-dessous d'elles en produisant tantôt une flamme brillante comme dans le cas de l'alcool et de l'éther, tantôt une cascade colorée du plus bel effet, comme dans le cas de l'iode.

Certes, une pareille expérience laisse bien peu de place au doute, et le passage libre de la vapeur à travers les interstices de la surface chaude, ne permet plus d'attribuer à son élasticité l'écartement qui s'observe entre les sphéroïdes et les surfaces chaudes. L'auteur se croit donc autorisé, pour expliquer ce défaut de contact, à admettre l'existence d'une force répulsive particulière. Dans un rapport fait à l'Académie des sciences le 7 octobre 1850, M. Babinet a cru devoir l'encourager dans cette voie, en lui recommandant l'étude expérimentale de cette loi de distance.

Passant ensuite à la théorie physique de l'état sphéroïdal, M. Boutigny expose les propriétés fondamentales que présentent les corps placés dans cette condition. Le grand principe de l'équilibre du calorique n'existe plus pour eux, ou du moins ils ont la faculté singulière de réfléchir d'une manière absolue toute la chaleur qui vient frapper leur surface. L'attraction elle-même, cette grande loi qui régit l'univers, ne paraît plus avoir d'empire pour les rapprocher des autres corps, puisque la force dont ils sont animés ne se manifeste que par des effets de répulsion. Ce sont là, sans doute, deux propriétés fort extraordinaires puisqu'on ne les retrouve nulle part dans les corps matériels connus; et elles ont paru assez importantes à M. Boutigny pour motiver l'admission d'un quatrième état de la matière. Mais ici, qu'il nous soit permis d'élever une simple objection.

La division des corps en solides, liquides et gazeux, repose sur un principe théorique incontestable, l'équilibre des forces attractive et répulsive. Or, comme la raison ne peut admettre plus de trois états d'équilibre entre ces forces suivant qu'elles sont égales ou réciproquement supérieures l'une à l'autre, il nous paraît difficile d'admettre un quatrième état de la matière sans porter atteinte au principe même de la division. Sous ce rapport et sans vouloir rien diminuer de l'importance des observations

précédentes, nous pensons que l'état sphéroïdal ne doit pas constituer un quatrième état des corps, mais bien une forme particulière et très-remarquable sous laquelle ils présenteraient des propriétés physiques entièrement nouvelles.

Il faut remarquer, d'ailleurs, que l'eau à l'état sphéroïdal n'a pas cessé d'être de l'eau liquide. Ses particules conservent encore cette mobilité particulière qui constitue le caractère essentiel des liquides, et en ce sens du moins, le rapport entre les forces attractive et répulsive ne s'est pas sensiblement modifié. Sans doute l'attraction a cessé de se manifester entre l'eau et la surface chaude; mais elle n'a pas cessé d'exister entre les molécules mêmes de l'eau. Ce n'est donc pas un changement d'état physique qui s'est produit, mais un changement de forme ou d'état moléculaire.

Maintenant, quelle est la cause qui fait que les corps peuvent affecter cette nouvelle forme, et échapper ainsi aux lois les plus générales de la physique et de la chimie?

Ici l'auteur a imaginé une théorie fort ingénieuse, sans doute, mais qui a besoin d'être confirmée. Cette théorie est empruntée à l'acoustique : elle consiste à assimiler ce qui se passe dans l'état sphéroïdal à ce qu'on a observé dans les vibrations des corps sonores. On sait que deux corps sonores placés dans le voisinage l'un de l'autre ne peuvent se renforcer et vibrer à l'unisson qu'autant que le nombre de vibrations qu'ils accomplissent est exactement le même dans un temps donné. D'après M. Boutigny, la surface chaude et le corps qu'on y projette seraient deux corps en vibration pour lesquels l'équilibre ou, si l'on veut, l'unisson ne pourrait exister parce que le nombre des oscillations accomplies dans un temps donné serait très-différent pour chacun d'eux. Cette discordance ou ce défaut d'équilibre continuerait à se manifester tant que les mouvements vibratoires du corps chaud seraient trop rapides par rapport à ceux du corps froid. Mais à partir du terme où ils se seraient assez ralentis pour devenir isochrones avec eux, les ondulations pourraient alors s'emboîter et se superposer ; le contact aurait lieu, le vase serait mouillé. — Cette analogie rend assez bien compte du phénomène, et elle puise d'ailleurs une nouvelle force dans la théorie des ondulations calorifiques. Mais de nouvelles expériences

nous paraissent encore nécessaires avant qu'on puisse la considérer comme la cause réelle de tous les faits que nous venons de signaler.

L'auteur n'a pas voulu terminer son travail sans examiner les rapports qui rattachent l'état sphéroïdal à la cosmologie et à l'astronomie. Les théories qu'il a imaginées sont fort ingénieuses et témoignent non-seulement des connaissances profondes que l'auteur possède sur cette importante matière, mais de l'art merveilleux avec lequel il a su les plier aux exigences de son sujet. Nous ne saurions reproduire ces théories sans sortir du cadre qui nous est imposé : mais, en bornant notre analyse aux faits eux-mêmes, et à l'exposé succinct que nous venons d'en fournir, nous croyons pouvoir répéter que l'ouvrage de M. Boutigny est un des plus intéressants que nous ayons eus sur les sciences depuis longues années, et nous ne pensons pas exagérer son importance en disant qu'il restera comme une des productions les plus remarquables du commencement de ce siècle. H. Buignet.

Note sur le dosage du manganèse, du nickel, du cobalt et du zinc;
par M. A. Terreil.

Nous appelons l'attention des chimistes sur l'influence des sels ammoniacaux et de l'ammoniaque dans les recherches analytiques, et sur le dosage exact du manganèse, du nickel, du cobalt et du zinc. Nous rappellerons que les métaux que nous venons de nommer ne précipitent pas par l'hydrogène sulfuré dans des liqueurs acides, mais que le sulfhydrate d'ammoniaque les précipite complétement à l'état de sulfures. Ces sulfures sont insolubles dans un excès de sulfhydrate, et c'est en se fondant sur cette propriété qu'on sépare presque toujours le manganèse, le nickel, le cobalt et le zinc des bases alcalines et terreuses. Ce caractère distinctif se produit bien, il est vrai, tant que les liqueurs sur lesquelles on agit ne contiennent pas de sels ammoniacaux et de l'ammoniaque libre; mais, dans le cas contraire, la réaction caractéristique est beaucoup modifiée.

Les sels de manganèse, lorsqu'ils sont purs, donnent avec le sulfhydrate d'ammoniaque un précipité de sulfure de manga-

nèse couleur chair de saumon, insoluble dans un excès de réactif. Lorsque les sels de manganèse sont mélangés à des sels ammoniacaux, le sulfure qu'on obtient par le sulfhydrate est blanc sale, virant sur le jaune chair ; la coloration blanc sale du sulfure est d'autant plus prononcée que la liqueur renferme une plus grande quantité de sel ammoniacal. Lorsque la liqueur contient, outre les sels ammoniacaux, de l'ammoniaque libre, le précipité de sulfure est jaune de soufre. Tous ces différents sulfures brunissent au contact de l'air. Mais ce que nous voulons faire ressortir ici, c'est que le manganèse n'est pas précipité complétement par le sulfhydrate d'ammoniaque, lorsqu'on opère en présence des sels ammoniacaux et de l'ammoniaque. En effet, les liqueurs filtrées, qui ne précipitent plus par le sulfhydrate, laissent après l'évaporation et la calcination un résidu de manganèse d'autant plus considérable que la proportion des sels ammoniacaux et d'ammoniaque est plus grande et que le sulfhydrate est plus sulfuré. Enfin, lorsqu'on ajoute à un sel de manganèse assez de sel ammoniacal pour que l'ammoniaque, qu'on y verse en excès, ne produise point de trouble dans sa dissolution, le manganèse n'est plus précipité par le sulfhydrate d'ammoniaque. Il faut ajouter au sel de manganèse soixante fois son poids de sel ammoniacal et un excès d'ammoniaque pour que cette réaction soit bien nette.

Les sels de nickel neutres ou acides précipitent en noir par le sulfhydrate d'ammoniaque ; le sulfure produit est légèrement sensible dans un excès de réactif. Si l'on verse deux ou trois gouttes de sulfhydrate d'ammoniaque dans un sel de nickel, auquel on a ajouté assez d'ammoniaque pour redissoudre l'oxyde formé, il se produit un précipité brun qui se redissout immédiatement en changeant la coloration bleue de la liqueur en brun acajou ; en continuant à verser du sulfhydrate, le précipité de sulfure brun apparaît de nouveau, enfin ce sulfure se redissout encore en grande partie dans un excès de réactif.

Les sels de cobalt et les sels de zinc neutres ou acides sont complétement précipités par le sulfhydrate d'ammoniaque ; mais ce réactif retient en solution des quantités plus ou moins considérables de ces métaux, en présence des sels ammoniacaux et de l'ammoniaque.

Lorsqu'on opère sur du cobalt, les liqueurs filtrées ont une coloration brun acajou. On retrouve le cobalt et le zinc restés en solution par l'évaporation et la calcination des sels ammoniacaux.

L'oxyde de chrome qui se dissout dans l'ammoniaque lorsqu'on traite à froid un sel de chrome violet par un excès de cet alcali, n'est pas précipité par le sulfhydrate d'ammoniaque.

On peut remarquer que nous ne parlons ici que des mélanges dont les oxydes sont solubles dans l'ammoniaque, et dont les dissolutions salines acides ne précipitent pas par l'hydrogène sulfuré. Les sels de protoxyde de fer seuls n'ont pas présenté les caractères des métaux que nous venons de citer; cependant le protoxyde de fer hydraté est assez soluble dans l'ammoniaque, et sa dissolution acide ne précipite pas par l'hydrogène sulfuré. Nous nous sommes assuré que les métaux dont les oxydes sont solubles aussi dans l'ammoniaque, mais dont les liqueurs acides précipitent par l'hydrogène sulfuré, tels que le cadmium, le cuivre, l'argent, etc., ne présentent pas les mêmes caractères que le manganèse, le nickel, le cobalt et le zinc, lorsqu'on les place dans les mêmes conditions. Quelques mots suffiront maintenant pour faire ressortir l'importance que nous attachons à ces faits.

Lorsqu'une liqueur est débarrassée des métaux précipitables par l'hydrogène sulfuré, et qu'on veut séparer le manganèse, le nickel, le cobalt et le zinc des bases alcalines ou terreuses qu'elle peut contenir, on précipite ces métaux à l'état de sulfures par le sulfhydrate d'ammoniaque, car on admet généralement que ces sulfures sont insolubles dans un excès de sulfhydrate; mais bien souvent on ne fait cette précipitation qu'après avoir préalablement séparé l'alumine, le fer et le chrome par un excès d'ammoniaque qui retient en solution, comme on le sait, les oxydes de manganèse, de nickel, de cobalt et de zinc. Ces oxydes passent sans aucun doute à l'état de bases ammoniacales dont les sels ne présentent plus les caractères des sels des oxydes primitifs, comme cela a été démontré pour le cobalt par M. Fremy dans son travail sur les sels ammonio-cobaltiques, et que, placés dans ces conditions, les métaux de ces oxydes ne peuvent plus être dosés exactement à l'état de sulfures.

Nous avons donc constaté que, lorsqu'on précipite par un ex-

cès de sulfhydrate d'ammoniaque le manganèse, le nickel, le cobalt et le zinc dans des liqueurs ammoniacales, et en présence des sels ammoniacaux, les métaux dont il s'agit ici ne sont pas entièrement précipités par ce réactif et peuvent même ne pas précipiter du tout en présence d'un grand excès de sel ammoniacal et d'ammoniaque, comme cela arrive pour le manganèse. Les liqueurs ammoniaco-sulfurées, séparées par filtration des sulfures, ne précipitent plus par le sulfhydrate d'ammoniaque. Lorsqu'on a opéré sur le nickel et sur le cobalt, les liqueurs ont une coloration brun acajou; c'est d'après ce caractère que nous avons observé les faits que nous soumettons à l'attention des analystes. La quantité de métal retenue en solution est d'autant plus grande que le sulfhydrate d'ammoniaque qu'on emploie est plus sulfuré, et que les proportions de sels ammoniacaux et d'ammoniaque sont plus considérables.

On n'observe pas la même réaction lorsqu'on opère sur des liqueurs neutres ou acides et qui ne renferment pas de sels ammoniacaux, même avec du sulfhydrate d'ammoniaque saturé de soufre. Pour retirer tout le métal d'une liqueur ammoniaco-sulfurée, il faut faire bouillir celle-ci jusqu'à ce qu'elle soit entièrement décolorée; il se précipite alors du sulfure métallique mélangé de soufre, qu'on peut séparer par filtration; mais il vaut mieux encore évaporer les liqueurs à sec et calciner, pour chasser l'excès de soufre et les sels ammoniacaux: on obtient alors les sulfures métalliques comme résidu.

On voit, par ce que nous venons de dire, que jusqu'à ce jour bien des analyses des métaux dont nous parlons ont dû manquer d'exactitude, et que lorsqu'on voudra doser exactement le manganèse, le nickel, le cobalt et le zinc, d'une dissolution saline, il sera nécessaire d'évaporer à sec cette liqueur et de chasser par la chaleur tous les sels ammoniacaux qu'elle pourrait contenir.

Revue Médicale.

De la respiration des eaux sulfureuses à Pierrefonds (Oise).— Suicide et empoisonnement par les granules de digitaline.

L'idée d'appliquer les eaux minérales au traitement des maladies de poitrine, par la voie la plus directe, c'est-à-dire en inhalations, remonte au moins à l'époque romaine, comme l'indique le nom de *vaporarium*, appliqué au lieu dans lequel les malades étaient soumis à l'action de l'eau en évaporation. Cette pratique est trop rationnelle pour ne pas avoir été consacrée par l'hydrologie moderne. Mais on ne paraît pas, avant ces derniers temps, s'être bien rendu compte des éléments que l'on pouvait ainsi faire pénétrer dans les voies respiratoires, ou plutôt, on s'est complétement fait illusion, en croyant que cette vapeur doit être chargée de substances minérales et représenter ainsi sous un autre état l'eau minérale qui l'a fournie. Il était réservé au savant éminent que nous venons de perdre, le baron Thénard, de poser scientifiquement la question, et d'une manière si claire, qu'avec un peu de réflexion, quiconque possède des notions élémentaires de physique peut la résoudre. Qu'est-ce, en effet, que de la vapeur d'eau minérale? Tout simplement de l'eau privée de minéraux, de l'eau distillée. C'est là, en réalité, tout ce que l'on donne aux malades dans les chambres d'inhalations établies à la plupart des établissements d'eaux minérales, sauf quelques gaz, comme l'acide carbonique et l'acide sulfhydrique qui se dégagent par suite de l'évaporation ou de la décomposition de l'eau; mais de composés salins fixes, il ne peut y en avoir.

On a peine à se défendre d'un certain désappointement à l'aspect d'une routine séculaire, suivie aussi innocemment faute d'un peu de réflexion, et l'on se prend à regretter que certaines eaux minérales éprouvées par des succès incontestables dans le traitement des maladies de poitrine, les eaux sulfureuses, par exemple, ne puissent être, pour ainsi dire, appliquées directe-

ment sur la surface malade, comme on s'était à tort flatté de l'avoir fait jusqu'ici. Mais, hâtons-nous de le dire, le vice a été presque aussitôt corrigé que signalé. Il était réservé à un honorable médecin inspecteur, M. Sales Girons, et à un homme qui est à la fois un artiste distingué et un habile mécanicien, M. de Flubé, propriétaire de l'établissement de Pierrefonds (Oise), de créer dans ce dernier de véritables salles de respiration, dans lesquelles l'eau minérale, réduite en poussière aussi ténue que la vapeur, et sans avoir rien perdu de sa richesse minérale, est véritablement respirée intégralement et en nature. Les salles de Pierrefonds ont reçu, pendant les derniers mois de la saison de 1856 et pendant toute celle de 1857, des malades qui ont très-bien supporté cette médication. L'expérimentation n'a pas été moins heureuse au Mont-d'Or, au Vernet, à Amélie-les-Bains, à Allevard, et probablement encore dans d'autres établissements; nous sommes donc déjà en mesure de juger favorablement le côté pharmaceutique de la méthode, mais nous n'avons encore pour apprécier sa valeur thérapeutique que les quelques documents fournis par M. Sales Girons, dans le numéro du 30 juin 1857 de la *Revue médicale*, documents insuffisants de l'aveu de l'auteur lui-même, pour entraîner la conviction.

Les principes qui ont servi de règles dans l'établissement de ces salles de respiration ont été consignés dans un mémoire de M. Sales Girons, sous ce titre : *Étude médicale sur les inhalations respiratoires d'eaux minérales, à propos de la chambre de respiration instituée à l'établissement des eaux sulfureuses de Pierrefonds* (*Oise*). Présenté à l'Académie de médecine dans la séance du 27 mai 1856, il a été l'objet d'un rapport fait au mois de septembre de la même année par MM. O. Henry et Patissier, rapport auquel nous empruntons les détails qui suivent.

Ces messieurs rappellent d'abord que l'eau minérale de Pierrefonds est de la même nature que celle d'Enghien, près Paris; c'est une eau sulfureuse froide, formée secondairement, dans laquelle on trouve comme principes minéralisateurs dominants : *l'acide sulfhydrique à la fois libre et combiné à la chaux*, *des bicarbonates de chaux*, *de soude et de magnésie*, *des sulfates des mêmes bases et quelques autres substances salines*. Moins forte que l'eau d'Enghien *en richesse sulfureuse*, l'eau de Pierrefonds n'en

est pas moins digne d'une attention sérieuse par les bons effets qu'on en retire chaque année dans les affections des voies respiratoires. De là, l'idée de les utiliser sous la forme dont nous avons parlé et par des procédés qui sont analysés et appréciés dans les passages suivants.

Une salle de ce genre doit être spacieuse, et telle que l'on puisse y causer en circulant librement, y jouer même, afin d'abréger l'ennui du séjour. De plus, les fenêtres pourront être tenues ouvertes pendant tout le temps de l'inhalation, ce qui offre un avantage pour tranquilliser les personnes qui auraient l'appréhension de se voir accumulées avec des individus atteints d'affections graves de la poitrine.

L'appareil qui sert à donner à l'eau une division telle *qu'elle simule une sorte de poudre ou de poussière* et se mêle aussi *complétement* à l'air de la chambre, consiste en une colonne creuse, cylindrique, d'un petit diamètre, de 6 à 8 mètres de longueur, dans laquelle, à l'aide d'une pompe aspirante et foulante, on fait arriver l'eau minérale à 30° centigrades environ. A la partie inférieure de cette colonne qui rappelle un peu la disposition du filtre-Réal destiné à un autre usage, on a placé des robinets qui permettent à l'eau de s'échapper par trois ou quatre trous capillaires donnant lieu alors à autant de jets. Ces jets viennent frapper vivement des disques un peu bombés, placés à une certaine distance, et cette projection rapide détermine immédiatement une telle division dans l'eau que l'on voit celle-ci se répandre dans l'atmosphère sous forme de *fumée blanche*. Les portions de liquide condensées sur le bord des disques, sont arrêtées à l'aide de fils à la surface desquels elles coulent pour aller se perdre sous le sol. Les pompes fonctionnent pendant tout le séjour des malades dans la chambre respiratoire, et l'eau ne cesse pas un instant de se diviser et de remplir l'atmosphère.

En séjournant dans la chambre respiratoire, les fenêtres même ouvertes, on est frappé de suite d'*une odeur sulfureuse* non désagréable, analogue à celle que l'on remarque dans tous les cabinets ou salles de bains des établissements d'eaux sulfureuses. La respiration n'y est point gênée.

Si l'on place des assiettes ou des entonnoirs dans différents points de la chambre d'inhalation, on peut recueillir aisément les par-

ties de l'*eau divisée* qui se condensent : ce sont elles qui ont servi à l'analyse chimique.

La solution d'azotate d'argent, des papiers imprégnés d'azotate de plomb, disposés aussi dans la chambre ont pris des teintes bistrées, noires ou grisâtres, reconnues produites par les sulfures métalliques formés. Quant aux liquides obtenus par la condensation naturelle de l'eau divisée, ils ont présenté l'existence de toutes les substances propres à l'eau sulfureuse de Pierrefonds, et la *présence des éléments sulfureux* à côté de certaines quantités d'hydrosulfite, n'y a pas été douteuse.

Après ces détails, il est juste de dire avec le rapporteur que « le but que s'était proposé M. Sales Girons a été atteint. »

La seconde partie de notre appréciation présente plus de difficultés que la première. S'il est vrai de reconnaître, en ce qui concerne la thérapeutique, que la méthode des inhalations est fondée sur des *principes rationnels*, il ne l'est pas moins que les résultats cliniques doivent exclusivement former la base d'un jugement de cette nature. La question du reste est à l'ordre du jour. La fin de cette année verra sans doute plus d'un mémoire y répondre, *la Société d'hydrologie médicale de Paris* ayant institué un prix de 500 francs en faveur du meilleur mémoire sur ce sujet, proposé dans les termes suivants : *Des vapeurs qui proviennent des eaux minérales ou qui en sont obtenues artificiellement, au point de vue clinique et thérapeutique, et du mode d'installation des appareils des salles d'inhalation.* »

Mais arrivons aux premières observations cliniques faites dans les salles de respiration des eaux minérales de Pierrefonds par le médecin inspecteur de cet établissement. L'esprit critique avec lequel ces résultats sont présentés par l'auteur, simplifie beaucoup la tâche qui nous reste à remplir ; M. Sales Girons s'est adressé en effet les objections que nous aurions pu lui présenter. Une première circonstance qui rend bien difficiles les déductions que l'on pourrait tirer de ces observations, c'est que les malades qui en sont l'objet ont pris concurremment l'eau sulfureuse en bains et en boissons. Il n'était guère possible d'agir autrement et de renoncer, dans l'intérêt de l'expérimentation pure, à deux voies d'introduction du médicament, depuis longtemps accréditées. En second lieu, les malades ont été soumis trop peu de temps

à l'influence de la méthode, pour que l'on puisse se prononcer d'une manière absolue sur l'inutilité ou l'efficacité de celle-ci. L'auteur nous répond qu'il eût mieux valu certainement attendre à l'année prochaine, mais qu'il a dû céder à de gracieux engagements. Soyons justes et ne demandons pas à l'expérimentation thérapeutique plus qu'elle ne peut nous donner. La méthode, avons-nous dit, est rationnelle: c'est déjà une présomption en sa faveur. Ce premier point établi, le plus sage nous paraît d'accepter sans discussion les faits présentés par l'auteur d'une découverte, sous la réserve de les contrôler par les faits que d'autres ne manqueront pas d'y ajouter : puis avec le temps et l'éloignement de toute idée préconçue, la lumière se fera, autant que cela se peut dans des matières aussi délicates.

Un premier résultat important à consigner, c'est qu'aucun des malades n'a éprouvé des symptômes d'irritation bronchique, comme on pourrait le craindre après la respiration des vapeurs minérales. M. Sales Girons a commencé par des séances de respiration d'un quart d'heure, restant enfermé avec ses malades pour mieux saisir les accidents, s'il y avait lieu. L'expérience l'ayant enhardi, par la suite il en arriva à faire des séances de 45 minutes, sans jamais avoir à corriger l'effet d'une irritation trop forte: il ne craindrait pas aujourd'hui de faire suivre à certains malades, les moins excitables, deux pareilles séances par jour.

Il résulte des essais de l'auteur que l'eau respirée doit être à la température sous laquelle les organes respiratoires n'en éprouvent ni sentiment de chaleur, ni sensation de fraîcheur, et il a trouvé qu'en été ce degré correspondait au 27° du thermomètre centigrade. Les malades ont été, autant que possible, réunis avec recommandation de circuler, de causer et de faire de temps à autre de profondes inspirations, ce qui n'a pas provoqué la toux comme cela avait lieu pour ces mêmes malades dans une atmosphère sèche.

Les quintes de toux ont été rares, si elles n'ont complétement manqué pendant les séances, même pour les malades qui y étaient le plus sujets au dehors. La toux d'expectoration, celle qui a pour fin de débarrasser les voies de quelque crachat, y a été rare; quand elle a eu lieu, elle réalisait plus promptement

et plus facilement son effet. Cette influence favorable exercée par la respiration des vapeurs minérales, a paru se continuer après la sortie des salles d'inhalation, c'est-à-dire aux différentes heures de la journée, et même la nuit, résultat d'une haute importance s'il se confirme. Les matières expectorées paraissent aussi être modifiées dans leur consistance, devenue moindre; dans leur coloration, devenue moins opaque et moins rosée, quand elle l'était avant. Il est remarquable que ces effets se sont montrés très-prononcés à la suite des premières séances, pour rester ensuite en quelque sorte stationnaires. Mais il me paraît inutile d'insister sur des nuances aussi légères, puisque les éléments d'une conclusion définitive n'existent pas. Il suffit, je le répète, que l'expérience ait été faite sans danger, et à plus forte raison avec l'apparence de quelques avantages, pour que la continuation en soit autorisée et même encouragée. C'est l'opinion que tout médecin non prévenu tirera de la lecture des écrits de M. Sales Girons (*Revue médicale*, 15 juillet 1856, 15 septembre 1856, 15 juin 1857), c'est celle que nous avons entendu exprimer par un médecin distingué de Paris qui s'est soumis pour son compte, avec avantage, à cette méthode de traitement. Le progrès est réel, nous l'avons établi, quant à la réalisation de l'idée scientifique : l'application thérapeutique peut être féconde, sinon dans la phthisie confirmée, au moins dans beaucoup d'autres affections d'une nature moins réfractaire à la guérison.

Nous avons rapporté dans le dernier numéro de ce journal un cas d'empoisonnement volontaire par le chloroforme; aujourd'hui nous signalons une semblable tentative faite avec des granules de digitaline. Le fait a été communiqué à la Société médicale d'émulation de Paris, par M. le docteur Heer, et publié dans l'*Union médicale* du 20 octobre dernier.

Il s'agit d'une dame grande, bien constituée, d'un tempérament sanguin, qui pour se donner la mort, prit, à sept heures du matin, seize granules de digitaline, et quelques instants après, une tasse de café. Deux heures plus tard, violent frisson accompagné de tremblement; impossibilité de se tenir debout,

vertiges, hallucinations étranges. A six heures du soir, la malade prend quelques aliments et une seconde tasse de café. Peu d'instants après, nouveaux frissons avec claquement de dents, sueurs froides, dyspnée; plus tard retour de la chaleur, agitation très-vive, insomnie pendant la première partie de la nuit et persistance de la dyspnée et des vertiges. Cessation des accidents et sommeil pendant la seconde moitié de la nuit. Le matin à sept heures, voyant qu'elle avait échoué dans sa tentative, cette dame prend quarante autres granules.

Une heure après : hallucinations, vertiges, frissons fréquents, sueur froide; nausées, vomissements très-abondants, coliques sans résultats, faiblesse extrême; la malade cherche en vain à sentir battre son pouls.

Dans la soirée vomissements plus abondants, faiblesse croissante; ni urine, ni selles. Mouvements impossibles, aphonie. Il semble à la malade que ses yeux sont beaucoup plus gros, qu'ils vont s'échapper de leur orbite.

Persistance de ces symptômes avec alternatives d'augmentation et de diminution pendant soixante-douze heures; ce n'est qu'au bout de ce temps qu'elle consentit à voir un médecin qui constata encore l'existence de la plupart des phénomènes précédents, et de plus : pâleur extrême de la face; exophthalmie très-considérable des deux côtés, paupières largement entr'ouvertes, conjonctive oculaire de couleur jaune-citron, pupilles assez dilatées; peau froide, humide de sueur; pouls petit, faible, intermittent, 46-48 pulsations, par moment presque inappréciables. Langue sèche, soif vive, région épigastrique douloureuse à la pression; pas d'urine dans la vessie.

Le médecin prescrivit des lavements laxatifs, des sinapismes réitérés aux extrémités, des frictions générales avec un liniment oléo-vol. camphré, un cataplasme à l'épigastre, de la limonade.

Peu d'amélioration dans les douze heures qui suivent ce traitement, auquel on ajoute des purgatifs et une légère infusion de café, et plus tard, de thé noir.

Il a fallu deux jours pour que les accidents se dissipassent à peu près complétement, sauf la fatigue et la faiblesse qui persistèrent bien au delà.

Les selles se rétablirent le second jour; ce jour aussi le pouls remonta à 56-58, et le lendemain à 60-64; l'urine reparut seulement le second jour après un bain. L'exophthalmie mit plusieurs jours à se résoudre.

Ce cas est remarquable par le développement en quelque sorte libre, pendant les trois premiers jours, des symptômes propres à la digitaline à haute dose. Il est de nature à rassurer sur la terminaison de ce genre d'empoisonnement. Il est vrai que la malade ayant vomi abondamment, on peut rester en doute sur la quantité du poison introduit dans l'économie; mais il faut tenir compte, dans les bases du pronostic, de la propriété qu'a la digitaline, prise en grande dose, de provoquer ces vomissements.

Le fait précédent n'est pas le premier de ce genre, comme le pense l'auteur à qui on en doit la relation : M. Chéreau a publié dans le même journal (10 janvier 1854) et Quevenne a donné en extrait dans le n° 1er des *Archives de Physiologie* (janvier 1854) un cas tout à fait semblable, dont voici le résumé :

Une dame de forte constitution avale brusquement, et dans le but de s'empoisonner, une quantité de granules de digitaline que l'on a estimée à 40 au moins. Cet événement eut lieu une heure après le dîner.

Une demi-heure après l'ingestion des granules, administration de 0,15 de tartre stibié qui, joints à la titillation de l'arrière-gorge, produisirent, seulement après une heure, des vomissements très-abondants (dont l'examen fut négligé). On donna ensuite du café additionné d'eau-de-vie, des lavements purgatifs, on appliqua des sinapismes. Dans la nuit et le lendemain matin, le pouls descendit de 72 à 60, 58 et jusqu'à 52. Il y eut de la céphalalgie, des bouffées de chaleur à la face, de l'affaissement. L'emploi du café additionné d'eau-de-vie fut continué pendant la journée et poussé jusqu'à l'ivresse. Réaction à la suite de laquelle la malade s'endormit vers le soir. Dès le lendemain les accidents avaient cessé.

Enfin, pour compléter l'exposé des documents les plus importants que je connaisse sur ce grave sujet, je rapporterai encore d'après Quevenne, un troisième cas d'empoisonnement,

celui-ci involontaire, emprunté à M. Leroux, de Corbeny (Aisne), qui l'a publié dans l'*Union médicale* du 19 août 1852.

Il s'agit d'un homme de soixante-douze ans, d'une constitution vigoureuse, offrant de l'œdème des membres inférieurs, et auquel on avait prescrit deux granules de digitaline par jour. Cet homme, qui n'avait pu prendre jusque-là que de grosses pilules et pour lequel le volume était tout, ayant jugé que ces petits granules ne devaient avoir que peu d'action, en prit le même jour une trentaine en deux fois.

Cinq heures après la première prise, légère céphalalgie, quelques nausées. Sept heures plus tard (la deuxième prise ayant été ingérée dans l'intervalle), anxiété précordiale extrême; langue légèrement chargée et jaunâtre sur les côtés, sécheresse et légère rougeur au centre et à la pointe. Pas de soif, refus même des boissons, qui ramènent des nausées et produisent des vomissements. Abdomen rétracté, sans coliques, pas de selles; *urines rares*, d'un roux brun, avec dépôt briqueté, abondant. Extrémités fraîches, pas de sueurs. Pouls plein, vibrant, régulier, descendu de 68-70 à 48-50. Bruits du cœur profonds, ayant une grande force d'impulsion; céphalalgie devenue forte et lancinante, bouffées de chaleur montant au visage; troubles de la vue, étourdissements, vertiges. Sensibilité et intelligence nullement altérées. Pas de bourdonnements d'oreilles. Affaissement général avec assoupissement.

Pour le traitement, on a employé: ipéca, tartre stibié, lavements purgatifs; puis café au rhum, eau vinaigrée et limonade citrique. Le troisième jour, le malade ne rendant toujours que ses lavements sans excréments, on lui administre du calomel, de la scammonée et de la crème de tartre, qui produisent cinq ou six selles. Le malade passe une bonne nuit et se trouve mieux; urines moins rares, mais encore colorées. Toujours quelques nausées, un peu de mal de tête, pas d'appétit. Enfin, vingt jours après, cet homme s'est trouvé complétement remis et a pu reprendre ses travaux.

VIGLA.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Essai des liquides alcooliques pour reconnaître leur origine; par M. Molnar (1). — D'après l'auteur, ce procédé s'appliquerait même aux alcools, en apparence dénués d'odeur étrangère. Il consiste à introduire 60 grammes du spiritueux à examiner dans un flacon contenant 2 ou 3 décigrammes de potasse caustique en dissolution dans l'eau. On agite bien et on soumet le tout à l'évaporation jusqu'à ce qu'il ne reste plus que 5 ou 6 grammes; ensuite, on introduit le résidu dans un flacon bouché à l'émeri, et on ajoute environ 5 grammes d'acide sulfurique étendu; l'odeur caractéristique ne tardera pas à se développer; cela est surtout vrai pour l'alcool de grains et celui de betteraves.

M. Molnar ajoute incidemment qu'il a toujours réussi à épurer les spiritueux et à les débarasser de leurs huiles essentielles, en se servant de la potasse caustique concurremment avec du charbon de bois récemment calciné.

Réactif des chlorates; par M. Frambert (2). —On sait que le chlore, les acides hypochloreux et chloreux, ainsi que leurs sels, décolorent rapidement la dissolution d'indigo; l'acide sulfureux ne décolore qu'à la longue, les azotates ne décolorent qu'en mettant l'acide azotique en liberté; il en est de même des chlorates qui perdent, d'ailleurs, leur oxygène avec la plus grande facilité.

Pour reconnaître la présence d'un chlorate, même en petite quantité, l'auteur le fait dissoudre dans de l'eau qu'il colore en bleu au moyen d'une goutte de dissolution d'indigo; puis, il ajoute un peu d'acide sulfureux qui, s'emparant de l'oxygène de l'acide chlorique, réduit ce dernier et met, par conséquent,

(1) *Dingler's polytechn. journal*, t. CXLV, p. 317.

(2) *Buchner's Repertorium fur pharmacie*, t. VI, p. 215.

le chlore en état de réagir sur la matière colorante et de la détruire.

La réaction se produit à froid, elle donne facilement à reconnaître la présence de 1/10,000 d'un chlorate.

Sur les huiles essentielles résinifiées; par M. Curieux (1). Au procédé qui consite à revivifier les huiles essentielles anciennes, en les soumettant à la distillation, M. Curieux propose de substituer le suivant qui offre, selon lui, tout au moins l'avantage d'éviter des pertes surtout sensibles lorsqu'on opère à une petite échelle. On prend de la poudre de borax et du noir animal, on en fait une bouillie claire avec de l'eau et on agite pendant un quart d'heure avec l'huile ancienne que l'on veut épurer. Au bout de ce temps, on remarque que la bouillie reste adhérente aux parois du flacon, tandis que l'huile essentielle s'écoule limpide. Ce changement paraît dû à une sorte de combinaison qui s'opère entre le borax et la partie résineuse de l'huile.

L'auteur assure avoir réussi à revivifier ainsi, avec toutes leurs qualités premières, de l'essence de lavande ainsi que de l'essence de menthe d'Amérique. Une essence de néroli, devenue visqueuse et brune, a de même été régénérée par ce procédé. Il en a encore été ainsi d'une essence de térébenthine résinifiée.

Eau de roses artificielle; par M. Rudolf Wagner (2). —Les produits de la décomposition spontanée du salicylate de potasse offrent généralement une odeur rappelant la rose. L'acide salicylique peut s'obtenir à assez bon compte en décomposant par de la potasse, le salicylate de méthylène qui se trouve dans le commerce sous le nom d'*essence de Gaulteria*. Il se produit une bouillie de cristaux de salicylate de potasse et une eau-mère douée d'une forte odeur de roses. En soumettant ce liquide à la distillation, on obtient une *eau de roses*, dont M. Wagner recommande l'usage dans la parfumerie.

---

(1) *Dingler's polyt. journ.*, t. CXLV, p. 317.

(2) *Jahresbericht über Fortschritte der chem.*, technologie, 2e année, 1857, p. 260.

Sur l'acétamide; par M. STRECKER (1). — Il existe un certain nombre de composés organiques qui ont été tour à tour considérés comme des bases et comme des amides. De ce nombre sont l'*urée*, l'*alinine*, la *leucine*, le *glycocolle*. Mais depuis que M. Dessaignes a fait voir que la benzamide peut s'unir avec l'acide chlorhydrique, cette distinction perd de son importance. Or ce que ce chimiste a fait pour la benzamide, M. Strecker vient de le faire pour l'acétamide.

En faisant arriver un courant de gaz chlorhydrique dans de l'acétamide dissoute dans un mélange d'éther et d'alcool, le liquide s'échauffe vivement et ne tarde pas à se prendre en masse cristalline, surtout quand, au lieu de faire plonger le tube de dégagement, on se borne à le faire arriver à la superficie. Les cristaux, insolubles dans l'éther, possèdent une réaction acide. Leur dissolution alcoolique n'est pas précipitée par le bichlorure de platine. M. Strecker leur assigne la formule

$$2C^4H^5AzO^2 + HCl.$$

Ce même chimiste a aussi préparé le nitrate d'acétamide. Il s'obtient par dissolution de l'acétamide dans l'acide froid et concentré. Il s'est assuré que les oxydes de mercure et d'argent se dissolvent facilement dans l'acétamide en dissolution aqueuse et donnent lieu à des combinaisons cristallines, nettement définies.

En traitant l'acétamide par l'acide chlorhydrique anhydre, on obtient des produits volatils et des produits fixes d'un haut intérêt. Les mêmes composés prennent naissance lorsqu'on fait fondre l'acétamide au bain d'huile dans un tube scellé.

Les premiers renferment de l'acide acétique, de l'acétyle chloré et de l'acétonitrile, obtenu pour la première fois par MM. Dumas, Malaguti et Leblanc, du chlorhydate d'acétamide non altéré et enfin un composé nouveau cristallisable, soluble dans l'alcool et dans l'éther, paraissant être un mélange d'acétamide et de diacétamide.

$$C^{12}H^{12}AzO^6 = C^4H^5AzO^2 + C^8H^7AzO^4.$$

Au moyen d'un courant de gaz chlorhydrique dirigé dans ce

---

(1) *Ann. der Chem. und. Pharm.*, t. CIII, p. 321.

mélange dissous dans l'éther, on sépare en effet ces deux corps; car la diacétamide ne se combine pas avec cet acide; elle reste en dissolution, tandis que l'acétamide se dépose en cristaux aiguillés représentant sa combinaison avec l'acide chlorhydrique.

Quant à la partie qui ne se volatilise pas à la température du bain d'huile, elle se compose de sel ammoniac et du chlorhydrate d'un alcaloïde très-puissant, l'*acédiamine* $C^4 H^6 Az^2$ qui peut se dériver de l'acétamide, comme on dérive l'éthylamine de l'alcool :

$$\underbrace{C^4 H^6 O^2}_{\text{Alcool.}} + Az H^3 = \underbrace{C^4 H^7 Az}_{\text{Éthylamine.}} + 2HO$$

$$\underbrace{C^4 H^5 Az O^2}_{\text{Acétamide.}} + Az H^3 = \underbrace{C^4 H^6 Az^2}_{\text{Acédiamine.}} + 2HO.$$

L'acédiamine n'est pas précipitée par le bichlorure de plattne, mais, à la longue, elle forme avec lui des cristaux rouges, très-durs, solubles dans l'eau, insolubles dans un mélange d'alcool et d'éther.

Quant à la constitution de l'acédiamine, elle peut être envisagée de bien des manières sans qu'on puisse décider laquelle doit être préférée de l'aveu de l'auteur, les tentatives à faire dans cette direction seraient prématurées.

Nouveau mode de formation de la triéthylamine; par M. Hofmann (1). — La triéthylamine est l'alcaloïde correspondant à la triméthylamine, d'abord confondue avec la propylamine, et que M. Dessaignes a extraite de la saumure des harengs, ainsi que des feuilles du *chenopodium vulvaria.* M. Hofmann a été le premier à faire connaître la triéthylammine; le procédé de préparation qu'il décrit aujourd'hui est beaucoup plus simple et plus expéditif que celui qu'il a décrit à l'origine; le nouveau procédé est basé sur celui que M. Wurtz avait suivi lorsqu'il fit la découverte des bases aminées. Ce procédé consiste, comme on sait, à décomposer par la potasse ou la soude, l'éther cyanique correspondant à la base que l'on

(1) *Annalen der Chem. und Pharm.*, t. CIII, p. 352.

veut obtenir. Dans le cas de l'éthylamine on prend de l'éther cyanique :

$$\underbrace{C^2AzO, C^4H^5O}_{\text{Ether cyanique.}} + 2NaO, HO = \underbrace{\left.\begin{matrix}C^4H^5\\ H\\ H\end{matrix}\right\}Az}_{\text{Éthylamine.}} + 2NaO, Co^2.$$

Or, pour préparer la triéthylamine, c'est-à-dire pour remplacer dans la molécule éthylamine, les 2 ég. H disponibles, par 2 ég. C^4H^5, M. Hofmann a eu l'heureuse idée de traiter l'éther cyanique par de l'éthylure de sodium ou alcool sodé, composé qu'on obtient facilement en saturant de l'alcool absolu par du sodium métallique. On comprend que ce composé prend alors la place de l'hydrate alcalin, à cela près qu'au lieu de perdre de l'hydrogène, il perd le groupe C^4H^5; en effet,

$$\underbrace{C^2AzO, C^4H^5O}_{\text{Éther cyanique.}} + \underbrace{2NaO\,C^4H^5O}_{\text{Alcool sodé.}} = \underbrace{\left.\begin{matrix}C^4H^5\\ C^4H^5\\ C^4H^5\end{matrix}\right\}Az}_{\text{Triéthylamine.}} + 2NaO, Co^2.$$

Cette transformation se réalise sans peine en faisant digérer à une température modérée un mélange d'éther cyanique et d'alcool sodé. On distille sur un bain de sable; le produit est alcoolique et fortement alcalin; on neutralise par de l'acide chlorhydrique et on distille avec une lessive de potasse, la triéthylamine qui est volatile se rend dans le récipient conjointement avec de l'eau qu'elle surnage, et à laquelle elle communique l'odeur de saumure qui la caractérise.

J. Nicklès.

Essai du sulfate de quinine.

La note qui a paru sous ce titre dans le dernier numéro, p. 320, a été indûment attribuée à M. Bœttger, par le journal allemand auquel nous l'avions empruntée. Le mode d'essai décrit dans cette note a dû être, à coup sûr, puisé à une source française. On peut, en effet, le voir décrit, *in extenso*, dans le tome XXIV du *Journal de Pharmacie* (1853, p. 436), ainsi que dans *l'Officine* ou *Répertoire général de Pharmacie pratique*, 4e édition, par M. Dorvault, article « Essai pharmaceutique des médicaments. »

J. N...

Nouvelle méthode analytique pour reconnaître l'iode et le brome. — Recherche de ces métalloïdes dans les eaux minérales. — Leur présence dans l'eau de Vichy.

Par MM. Ossian Henry fils et Em. Humbert.

(Mémoire présenté et lu à l'Académie impériale de médecine dans les séances du 9 septembre 1856 et du 24 mars 1857).

Dans un mémoire que nous avons eu l'honneur de lire (6 mai 1856) devant l'Académie de médecine, mémoire honoré d'un rapport favorable (1), nous avons traité de l'application des bromure et iodure de cyanogène à la recherche des composés cyaniques.

Ces composés volatils et d'une cristallisation si nette, nous ont permis, grâce à la facilité avec laquelle ils se produisent, de découvrir des traces d'acide cyanhydrique, soit dans des essais purement chimiques, soit surtout dans des expertises chimico-légales.

En terminant notre travail, nous avons annoncé qu'en renversant les termes du procédé, on pouvait aisément découvrir la présence de l'iode et du brome; les recherches dont nous allons donner les résultats sont donc pour ainsi dire le complément de celles que nous avons entreprises sur les cyanures employés dans les arts.

Nous rappellerons brièvement que pour déceler l'acide cyanhydrique, nous soumettons le cyanure d'argent obtenu par les procédés ordinaires, à l'action de l'iode et du brome; de là formation d'iodure ou de bromure de cyanogène.

Ici l'acide cyanhydrique était l'inconnue, c'est l'iode et le brome qui nous ont permis d'en déceler la présence; renversons les termes du problème : supposons que l'on nous donne à découvrir de l'iode ou du brome, on conçoit qu'en introduisant

(1) Rapport fait à l'Académie impériale de médecine dans la séance du 10 février 1857, par MM. Wurtz et Boutron, rapporteur. — *Bulletin de l'Académie*, t. XXII, p. 350.

du cyanogène dans la formule, on arrivera comme précédemment à déterminer la formation des composés volatils et cristallisables dont nous venons de parler.

Notre procédé, applicable dans tous les cas où l'on doit procéder à la découverte de l'iode ou du brome, convient parfaitement lorsque les recherches s'appliquent à des eaux minérales.

Ce dernier sujet nous offre, ce nous semble, d'autant plus d'intérêt qu'il a été depuis quelque temps à l'Académie des sciences, et récemment encore à la Société d'hydrologie, l'objet de discussions et de contestations de la part de quelques chimistes. Ce motif nous engage à présenter en peu de mots les phases diverses subies par la question de l'existence de l'iode dans l'eau de Vichy, point que nous voulons particulièrement élucider.

M. O. Henry père (1) le premier, annonça en 1843-44 la présence de l'iode dans l'eau d'Évaux, mais surtout dans les conferves qui s'y développent; il fit des expériences analogues avec celles de Néris et de Vichy, et obtint des résultats semblables. La présence de l'iode et du brome fut reconnue dans toutes les sources du bassin de Vichy, et les faits annoncés par M. O. Henry furent confirmés par M. Lefort (2) dans l'analyse qu'il publia de la source des Célestins à Vichy. MM. Chevallier et Gobley (3) nous ont également assuré l'y avoir reconnu, et enfin M. Poirier (4), reprenant la question, est venu également soutenir l'affirmative. M. Bouquet (5) seul n'a pu rencontrer l'iode dans les eaux de Vichy, et pourtant son habileté comme praticien est connue de tous et telle qu'elle ne peut être mise en suspicion. D'où pouvait donc dépendre une semblable dissidence? Nous pensons

---

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série 1848, t. XIII, p. 5. — *Bulletin de l'Académie de médecine* 1843-44, t. IX, p. 656. — 1847-48, t. XIII, p. 976. — 1850-51, t. XVI, p. 86, 90, 109. — 1853-54, t. XIX, p. 753.

(2) *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série (1849), t. XVI, p. 14.

(3) Recherches inédites.

(4) *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (1855), t. XL, p. 832 et 985, et t. XLI, p. 825.

(5) Bouquet, *Études chimiques sur les eaux thermales de Vichy, Cusset, Hauterive et Saint-Yorre*. Paris, 1854, in-8°.

qu'elle vient uniquement du mode opératoire, et entre autres preuves, nous dirons que lorsque dans des eaux mères contenant un iodure alcalin, on verse quelques gouttes d'acide azotique ou d'acide sulfurique pour mettre l'iode à nu, si l'on ajoute un léger excès, il y a formation d'acide iodique, et par suite pas de coloration par l'amidon. Si au contraire le degré de saturation est exact, immédiatement la réaction est manifestée et l'on obtient une coloration bleue, mauve, lilas ou simplement rosée, suivant les proportions d'iode contenues dans le produit. C'est là un fait que nous avons eu plusieurs fois l'occasion de constater. Ce fait, d'ailleurs, a été parfaitement démontré par M. Poirier dans la série de notes que ce jeune chimiste a adressées à l'Académie des sciences. Dans la dernière de celles-ci (12 novembre 1855), il a confirmé d'une manière absolue les résultats annoncés par lui une première fois (9 avril 1855), résultats sur lesquels il avait émis quelques doutes postérieurement (23 avril 1855). A l'occasion d'un petit travail publié en juin 1856, M. O. Henry père (1) a également insisté sur les précautions à prendre dans de semblables recherches, précautions sans lesquelles la réaction peut souvent être complétement masquée ou trop éphémère pour être facilement saisie.

L'un de nous, que des circonstances particulières avaient appelé pendant le mois de septembre 1856 dans le département du Puy-de-Dôme, profita de cette occasion pour se rendre à Vichy, où il s'y procura à la fois des eaux et des eaux mères prises avec le plus grand soin. C'est sur ces échantillons que nous avons opéré au moyen du nouveau procédé que nous allons décrire, et qui, nous l'espérons, dissipera, sur la présence de l'iode dans les eaux de Vichy, toute espèce de doute.

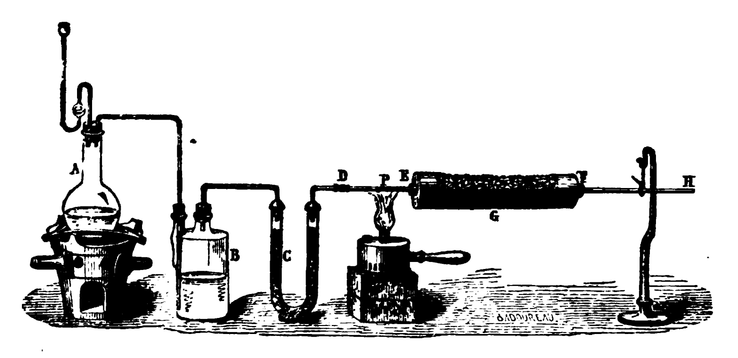
Nous n'exposerons pas dans ce mémoire toutes les modifications que nous avons successivement fait subir à notre procédé, et nous arriverons à la méthode analytique que nous avons fini par adopter. Pour fixer les idées, nous supposerons que la recherche s'exerce sur une eau minérale.

Nous précipitons directement cette eau ou le résidu de son évaporation plus ou moins concentré, par l'azotate acide d'argent.

---

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série (1856), t. XXIX, p. 413.

Ce sel doit être fortement acide lorsque l'eau minérale est alcaline, on l'ajoute jusqu'à cessation de précipité, puis ensuite en léger excès. On laisse le précipité se former complétement et se déposer pendant douze à vingt-quatre heures. Il peut renfermer du chlorure, du bromure et de l'iodure d'argent. Ces sels sont jetés sur un filtre, soigneusement lavés et bien desséchés. Ce point atteint, on les mélange intimement avec une petite quantité de cyanure d'argent bien desséché lui-même (1). Enfin, on les introduit dans un long tube DH (voir la figure), à l'une des extrémités duquel on les fixe en P entre deux petits tampons de ouate ou d'amiante.



Il ne reste plus qu'à faire communiquer le tube par un caoutchouc vulcanisé avec un appareil A, qui dégage du chlore lavé en B et desséché en C, et à chauffer le mélange des sels d'argent au moyen d'une lampe à alcool.

L'iode, le brome et le cyanogène sont déplacés par le chlore, et à l'état naissant ils se combinent tandis qu'il se fait du chlorure d'argent. Les formules suivantes en rendent compte parfaitement :

$$IAg + CyAg + Cl^2 = CyI + 2AgCl.$$
$$BrAg + CyAg + Cl^2 = CyBr + 2AgCl.$$

---

(1) Le cyanoferrure d'argent obtenu très-facilement par l'action de l'azotate d'argent sur le prussiate jaune de potasse, réussit également bien. Nous n'employons pas le cyanure de mercure, le chlorure de mercure qui résulterait de sa décomposition étant lui-même volatil viendrait par sa présence masquer les résultats, ou tout au moins les altérer.

Lorsqu'on a affaire à un mélange de bromure et d'iodure, on comprend qu'on obtient un résultat mixte formé de bromure et d'iodure de cyanogène.

C'est dans la portion refroidie du tube que l'on voit bientôt se condenser les produits volatils sous forme d'un anneau blanc et cristallin, qu'on peut faire voyager par la chaleur à l'exemple de l'anneau arsenical de l'appareil de Marsh; mais ici une chaleur modérée suffit.

Il est bon de refroidir le point du tube où l'on veut opérer la condensation; cette précaution, utile surtout à l'égard du bromure de cyanogène (il se volatilise à 15°), se réalise facilement en entourant une certaine portion de la longueur du tube avec du coton, sur lequel on verse de temps en temps quelques gouttes d'éther; mais il est préférable encore de se servir d'un manchon de verre ou de fer-blanc G, dans lequel on met soit de la glace, soit un mélange réfrigérant; de cette manière pas une trace du composé cyané n'est perdue, car tous les cristaux se forment dans la partie du tube la plus rapprochée du point E.

Si l'on devait opérer sur une certaine quantité de sels argentiques, comme cela arrive quand on a affaire à des eaux salines chlorurées, on les placerait dans un premier tube d'un diamètre approprié afin d'avoir une moins longue colonne à chauffer; de plus, pour éviter que la masse soit trop tassée et que par suite le chlore puisse la traverser facilement, il est utile de mélanger les sels argentiques avec quelques fragments de verre pilé, bien lavés à l'eau distillée et desséchés. Ce premier tube pourrait être soudé à un second, d'un diamètre moins considérable, dans lequel viendraient se condenser les produits : nous le nommerons le tube *condensateur*.

Il est inutile d'ajouter que la présence du chlorure d'argent, sel qui se trouve presque toujours en grand excès relativement à l'iodure et au bromure du même métal, ne compromet en rien le succès de l'opération; on sait aussi, et c'est un point très-important à signaler ici, que le chlore sec n'attaque ni le bromure ni l'iodure de cyanogène.

Disons enfin, pour terminer ce qui a rapport à la description du procédé, que le tube condensateur après l'opération est

fermé à ses deux extrémités, et qu'on peut le conserver indéfiniment comme pièce de conviction.

Nous ferons remarquer qu'en suivant la méthode que nous venons de décrire, on ne mélange à l'eau minérale aucune matière qu'on puisse accuser de renfermer elle-même de l'iode. On sait de combien de discussions ce point important a été l'objet et quelles objections il a soulevées contre le procédé généralement suivi. Les combinaisons d'iode et de brome avec le sodium et le magnésium (ce sont celles qui existent dans les eaux minérales) sont très-facilement décomposables par la chaleur; dans les évaporations des eaux mères, on court donc le risque de perdre une partie du produit que l'on recherche, si ce n'est la totalité: aussi est-il d'une très-grande importance d'ajouter au liquide qu'on évapore un peu de potasse libre ou carbonatée très-pure et bien exempte d'iode et de brome; on peut l'obtenir telle par la calcination du bitartrate de potasse (crème de tartre). Il se produit par son addition dans le liquide un iodure et un bromure de potassium difficilement décomposables par la chaleur, et qu'on peut amener à un état de dessiccation avancée.

Cette précaution a été indiquée pour la première fois par M. O. Henry père, dans une analyse de l'eau de Vichy faite en 1848 (1).

On réussit également en remplaçant le bitartrate de potasse par le bicarbonate de la même base, combinaison qui n'est jamais souillée par la présence de l'iode.

Malgré ces précautions, les esprits timorés étaient loin d'être parfaitement rassurés; aussi pensons-nous leur être agréables en indiquant un procédé à l'abri de cette grave objection.

Un dernier avantage de ce mode d'analyse, c'est la rapidité de sa marche lorsqu'on opère sur de grandes quantités de liquide (eaux minérales, de rivières, etc.); il n'est, en effet, pas plus long de précipiter par le nitrate d'argent 50 litres d'une eau que de n'opérer que sur quelques litres; il n'en est pas de même lorsqu'il faut commencer l'analyse par l'évaporation du liquide, opération indispensable dans les procédés ordinaires.

Nous arrivons maintenant au contrôle des combinaisons vola-

---

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série (1848), t. XIII, p. 5.

tiles, cristallisées, recueillies dans le tube condensateur, et aussi à la réfutation de quelques objections soulevées par notre travail.

Disons tout d'abord que l'excès de cyanure d'argent, mélangé aux autres sels du même métal, donne avec un excès de chlore naissance à du chlorure de cyanogène gazeux facilement reconnaissable à son odeur irritante et à son action sur les conjonctives.

Les combinaisons du chlore et du cyanogène, qui ont été de la part de Berthollet, Gay-Lussac et Serullas (1), et enfin de M. le professeur Wurtz (2), l'objet d'études si intéressantes, peuvent affecter les trois modifications gazeuse, liquide et solide. On pourrait penser que cette dernière forme peut, en se condensant, faire croire à l'existence de ses congénères iodés et bromés. Nous n'avons jamais observé sa formation, quoique nos expériences aient été très-nombreuses. A supposer même qu'elle prît naissance, les caractères chimiques et physiques de cette combinaison l'éloignent tellement de l'iodure et du bromure de cyanogène que la confusion ne sera jamais possible. Pour le démontrer, rappelons les caractères physiques de ces trois combinaisons :

Le *bromure de cyanogène* se volatilise à 15°, il se cristallise par le refroidissement d'abord en longues aiguilles, qui bientôt se convertissent en petits cubes limpides d'une assez grande régularité.

L'*iodure de cyanogène* se présente en aiguilles longues et soyeuses, ou sous forme de flocons blancs neigeux et cristallisés; il se sublime à 45°.

L'examen microscopique appliqué à ces produits fait nettement reconnaître tous ces détails de cristallographie (3).

---

(1) Berthollet, *Annales de chimie* (1789), t. I, p. 35. — Gay-Lussac, *id.* (1815), t. XCV, p. 200. — Serullas, *Annales de chimie et de physique*, 2e série (1827), t. XXXV, p. 291 et 337, et *Journal de chimie médicale*, 1re série (1831), t. VII, p. 129.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1847, t XXIV, p. 437, et *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série (1851), t. XX, p. 14.

(3) Nous avions cru dès l'abord pouvoir décider, à l'aide de ces caractères cristallographiques, si les cristaux étaient du bromure ou de l'io-

Le *chlorure de cyanogène solide* fond à 140° et ne se volatilise qu'à 190°. Il cristallise en aiguilles transparentes ou en lamelles brillantes.

On voit par la différence de ces points de sublimation qu'un des caractères physiques les plus importants des bromure et iodure de cyanogène réside dans la facilité avec laquelle on les fait voyager par la chaleur dans le tube qui les renferme.

Après la vérification des caractères physiques vient le contrôle des propriétés chimiques. Si l'on dissout dans un peu d'eau distillée de l'iodure de cyanogène, qu'on y ajoute un peu d'amidon, une trace d'acide chlorhydrique et un peu de sulfite de soude, il se fait du sulfate de soude, de l'acide cyanhydrique et de l'iode qui, mis à nu, colore l'amidon en bleu.

$$CyI + HO + NaOSO^2 = NaOSO^3 + HCy + I$$

Il faut éviter d'employer un excès de sulfite de soude, car il ferait disparaître la coloration.

Cette réaction est, du reste, d'une grande sensibilité.

Si l'on voulait reconnaître le bromure de cyanogène, on agirait de même; seulement on remplacerait l'amidon par de l'éther afin d'obtenir la coloration jaune de l'éther bromé. Il est prudent de mettre toujours à la fois l'amidon et l'éther : il se forme de l'iodure bleu d'amidon et l'éther qui surnage se colore par le brome en jaune plus ou moins foncé, si toutefois les deux métalloïdes existent simultanément dans la matière soumise à l'essai. Dans le cas contraire, une seule de ces réactions se ma-

---

dure de cyanogène; mais dans l'état actuel, la question ne peut être encore résolue. En effet, M. le professeur de Sénarmont, qui avec une rare complaisance, dont nous sommes heureux de lui témoigner notre gratitude, a bien voulu examiner nos cristaux, nous a fait remarquer que sous les influences particulières, ils éprouvent des modifications de dimorphisme très-singulières. En examinant des échantillons d'iodure et de bromure de cyanogène parfaitement purs, nous avons constaté qu'ils présentent tantôt des cubes, tantôt des aiguilles dérivant des autres systèmes cristallins; ces observations sont faciles à faire au moyen d'un microscope polarisant. Cette question présente de l'intérêt, nous l'étudions en ce moment, et nous espérons pouvoir prochainement donner quelques nouveaux détails à ce sujet.

nifeste, c'est ce qui arriverait avec l'eau de la mer Morte où le brome est si abondant, tandis que l'iode ne s'y rencontre pas.

Une autre méthode, également très-précise, est la suivante; elle permet de découvrir les plus légères traces d'iode dans l'iodure de cyanogène; elle a quelque analogie avec celle qu'ont proposée dans ces derniers temps MM. Viale et Latini (1). La voici en peu de mots : lorsque l'iodure de cyanogène a été dissous dans une petite capsule par une très-petite quantité d'eau, on ajoute à la solution un très-petit fragment de sodium. Il se produit un cyanure et un iodure alcalin, sans qu'on puisse accuser aucun réactif de l'introduction du métalloïde cherché. La liqueur additionnée d'un peu d'empois d'amidon est évaporée à une très-douce chaleur jusqu'en consistance sirupeuse, et touchée avec une baguette imprégnée d'acide chlorhydrique pur. La coloration bleue de l'iodure d'amidon se manifeste aussitôt avec une grande intensité.

Au lieu de traiter la pâte par un acide, nous préférons agir par un procédé plus lent, mais plus sûr, en ce sens qu'un excès de réactif risque moins de faire disparaître la coloration à laquelle il avait d'abord donné naissance; la capsule au fond de laquelle se trouve le mélange d'amidon et d'iodure alcalin est renversée sur une soucoupe dont le fond est recouvert d'une légère couche de chlorure de chaux. Le chlore qui s'en dégage lentement ne tarde pas à décomposer l'iodure de sodium, et on arrête l'opération lorsque la coloration est devenue bien manifeste.

Nous arrivons maintenant à la réfutation de quelques objections qui nous ont été posées au sujet de notre méthode. Le chlore nécessaire à la réaction peut, nous a-t-on dit, entraîner avec lui du brome et de l'iode, dont on sera exposé à signaler la présence dans des produits qui n'en renferment pas. A cela nous répondrons qu'il est plus facile de préparer du chlore exempt d'iode que de se procurer du zinc privé d'arsenic pour faire marcher l'appareil de Marsh.

En effet, préparons le chlore par l'action de l'acide sulfurique

---

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série (1856), t. XXIX, p. 604.

et du peroxyde de manganèse sur le chlorure de sodium, et voyons quelles sont les chances qu'on aura de rencontrer de l'iode ou du brome. L'acide sulfurique du commerce contient quelquefois de l'iode provenant de l'acide azotique employé à sa préparation ; cette altération est du reste assez rare (1), l'acide pur en est toujours exempt. On n'a jamais signalé la présence du brome ou de l'iode dans le peroxyde de manganèse ; si le chlorure de sodium qu'on emploie est du sel marin, il n'aura pas la pureté que nous recherchons, mais si l'on prend du sel gemme, il en sera tout autrement ; ce sel, en effet, renferme beaucoup plus rarement ses congénères que la première variété (2). Dans les deux cas, quelques cristallisations donneront à ces deux variétés de chlorure sodique toute la pureté désirable.

Produit-on le chlore au moyen de l'acide chlorhydrique, on devra employer de l'acide pur qui ne contient jamais d'iode ni de brome, ainsi que celui préparé en grand à Chauny comme nous l'a assuré M. Boutron, membre de l'Académie de médecine et l'un des administrateurs de l'importante fabrique de produits chimiques de Saint-Gobain. C'est un devoir pour nous de lui témoigner toute notre reconnaissance pour les utiles renseignements qu'il nous a donnés avec une complaisance que rien n'égale.

Nous n'avons pas moins contracté d'obligations envers M. Balard, qui a eu la bonté d'honorer notre méthode de sa haute approbation et d'en faire une communication à l'Académie des sciences (3). Nous lui en témoignons notre vive gratitude.

Rien n'est donc plus facile que de préparer du chlore bien exempt d'iode et de brome, nous l'avons suffisamment démontré ; nous ajouterons cependant encore un mot sur ce sujet, c'est

---

(1) A. Chevalier, *Dictionnaire des falsifications*, 2e édit. 1854, t. I, p. 46.

(2) Serullas, *Journal de pharmacie*, 2e série (1823), t. XVI, p. 322. — Boussingault, *Annales des mines*, 3e série (1834), t. V, p. 527. — O. Henry père, *Journal de pharmacie et de chimie*, 3e série (1848), t. XIV, p. 245.

(3) *Comptes rendus de l'Académie des sciences* 1857, t. XLIV, p. 634.

que nous aurions pu nous dispenser d'entrer dans cette discussion, car rien n'est moins essentiel que l'emploi de matières pures; en voici la preuve : nous avons introduit dans le ballon où se dégageait le chlore, plusieurs grammes d'iodure et de bromure de potassium, le chlore lavé et desséché n'avait entraîné aucune trace de l'un ou l'autre des deux métalloïdes, on le fit en effet passer pendant un temps assez long sur du cyanure d'argent convenablement chauffé, il ne se produisit ni iodure ni bromure de cyanogène (1); pour lever tous les doutes, nous croyons donc que ce sera toujours une bonne précaution de faire marcher pendant quelque temps l'appareil à blanc avant de procéder à la véritable opération.

La différence assez sensible entre les points de sublimation de l'iodure et du bromure de cyanogène offre un moyen physique facile d'obtenir leur séparation. On plonge dans de l'eau à 30° centigr. l'extrémité du tube où sont condensés les deux cyanures, et en même temps on entoure la partie supérieure qui se trouve hors du liquide d'un tampon de coton qu'on arrose de quelques gouttes d'éther. Le bromure de cyanogène volatil à 15° distille et se condense dans le point refroidi, l'iodure moins volatil n'abandonne pas la première position.

En employant des tubes assez longs qu'on séparerait ensuite en deux portions et qu'on pèserait d'abord avec leurs cristaux, puis vides et bien secs, on pourrait avec une certaine exactitude doser les quantités de brome et d'iode renfermées dans le produit soumis à l'analyse, mais cette méthode n'est réellement exécutable que lorsque les produits sont abondants; dans le cas contraire, le moyen que nous croyons le plus facile dans son exécution consiste à comparer la quantité de cristaux obtenus à celle qu'a donnée un poids connu de bromure ou d'iodure d'argent (0gr.,01 ou 0gr.,001) traités de la même manière et pouvant servir d'étalon. C'est en agissant de cette manière que nous avons pu doser l'iode dans plusieurs eaux minérales et po-

(1) L'iode et le brome dégagés en même temps que le chlore s'y sont combinés à l'état naissant pour donner des *chlorures d'iode*, voire même du *bromure d'iode*; or tous ces composés sont très-solubles dans l'eau et ils restent dans le flacon laveur où il est facile d'en constater la présence.

tables, ainsi par exemple dans un certain nombre d'eaux du Noyonnais (1).

En suivant la méthode que nous venons de décrire, nous avons pu reconnaître l'iode et le brome déjà dans un grand nombre d'eaux minérales dont nous nous contenterons d'indiquer les principales :

Vichy.	iode et traces de brome.
Saxon.	iode et brome.
Sallies.	brome.
Salins.	brome.
Les Roches.	iode.
Chabetout	iode.
Chateldon (sources de la montagne). .	iode.
Forges-les-Bains. . . ?	iode.
Pougues..	iode.
Gazoste.	iode et brome.

Nous dirons enfin que nous avons trouvé que l'eau de la Seine puisée le 8 juin 1857 au pont des Saints-Pères et en plein courant contenait $\frac{66}{1000}$ d'iode et de brome, soit $\frac{1}{15}$ de milligramme par litre. (L'opération a été faite sur 9 litres.)

On conçoit que notre procédé est applicable non-seulement aux analyses hydrologiques, mais que, dans toutes les circonstances possibles, il peut rendre d'utiles services ; ainsi toutes les fois qu'il s'agira de rechercher le brome et l'iode, soit après des médications où l'on a fait usage de ces agents médicamenteux, soit dans des questions de médecine légale, on pourra l'employer avec succès. Depuis que les progrès de la photographie ont répandu dans le commerce de nombreux composés d'iode et de brome plus ou moins vénéneux pour la plupart, les questions chimico-légales qui se rattachent à ces produits doivent avoir de l'intérêt.

Nous avons prié notre ami M. A. Fournier, interne de M. Ricord, de nous faire remettre de l'urine de malades soumis à des traitements variés par les iodures de mercure et de potassium ; nous devons à son obligeance l'envoi de six échantillons dans lesquels nous avons reconnu l'iode.

Quatre des malades en traitement prenaient par jour 0gr.,15 de

(1) L. Guilbert, Thèse de la faculté de médecine 1857, *sur les Eaux potables du Noyonnais.*

protoïodure de mercure. — Résultats positifs avec 100 grammes d'urine.

Le cinquième malade n'en prenait que 0gr.,10. — Résultat positif avec 150 grammes d'urine.

Au sixième on prescrivait par jour 3 grammes d'iodure de potassium. — Résultat positif avec 50 grammes d'urine.

L'un de nous, après la prise de 0gr.,01 d'iodoforme, retrouva l'iode dans 200 grammes d'urine et toujours avec la plus grande netteté. — Dans un travail sur l'iodoforme, fait en collaboration avec M. le Dr Moretin, il a pu très-facilement reconnaître l'iode dans tous les viscères d'animaux morts à la suite de l'ingestion de ce produit.

Enfin nous avons aussi porté nos recherches sur des crachats de malades soumis à l'iodothérapie dans le service de M. le professeur Piorry, et aussi sur des huiles de foie de morue de provenances variées, et toujours nos expériences ont été couronnées de succès.

Conclusions.

En résumé, notre méthode analytique nous semble mériter la préférence sur celles qui ont été proposées jusqu'ici et en voici les raisons :

1° Sa sensibilité ne laisse rien à désirer, et de plus on obtient dans la même opération et en même temps l'iode et le brome qu'il est possible de séparer plus tard.

2° On donne naissance à des composés très-purs, bien définis par des propriétés physiques et chimiques, plus avantageuses selon nous que des phénomènes de coloration plus ou moins prononcés et qui souvent varient avec une foule de circonstances.

3° La nature de ces produits peut être contrôlée par des méthodes de la plus grande simplicité.

4° On peut précipiter directement les eaux minérales ou autres liquides, par l'azotate acide d'argent sans que l'évaporation soit nécessaire. Cette rapidité compense bien l'objection qu'on pourrait nous faire sur le prix des sels d'argent (1).

---

(1) Ces sels ne seront pas perdus, puisqu'on extrait facilement l'argent des résidus de chlorure de ce métal.

5° Dans certains cas on pourra, en usant de quelques précautions, non-seulement reconnaître l'iode et le brome, mais encore les doser avec une assez grande exactitude.

6° Enfin il sera facile de conserver aussi longtemps qu'on le voudra, comme une preuve manifeste de leur présence, le brome et l'iode transformés en ces combinaisons remarquables dont Serullas a doté la chimie moderne.

Recherches sur l'iode atmosphérique.

Par M. S. De Luca.

Le *Journal de l'Institut* a publié dernièrement un important travail de M. Cloëz (1) relatif à la recherche de l'iode dans l'air. Dans ce travail il est question de mes recherches sur le même sujet, dont je n'ai publié dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie* qu'un très-court résumé. J'y publie maintenant le travail original, et j'y ajoute les recherches encore inédites exécutées au collége de France et au jardin du Luxembourg. Ce travail comprend quatre parties, savoir : 1° *Des moyens de constater la présence de l'iode et d'en déterminer la proportion ;* 2° *Recherche de l'iode dans l'air, dans l'eau de pluie et dans la neige ;* 3° *Nouvelle recherche de l'iode dans l'eau de pluie recueillie sur la terrasse du collége de France ;* 4° *Expériences faites au collège de France et au Luxembourg pour la recherche de l'iode dans l'air.*

I. L'iode peut exister à l'état libre, soit sous forme solide, soit sous forme de vapeur ; il peut se trouver en dissolution dans l'eau, l'alcol, le sulfure de carbone, le chloroforme,

(1) Voici ce que M. Cloëz dit dans son travail : « Avant la communication verbale des résultats de mes premières expériences à la Société d'émulation, un observateur habile et consciencieux, M. de Luca, a publié dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, une note sur le même sujet Ce chimiste a obtenu comme moi des résultats négatifs, je suis heureux de me trouver d'accord avec lui sur ce point. Les soins qu'il apporte dans son travail sont d'ailleurs une garantie d'exactitude assez rare de nos jours. » (L'*Institut* du 10 juin 1857, p. 102.)

la benzine; il peut se rencontrer dans les cendres de certains végétaux, et en combinaison avec les métaux et les métalloïdes; quelle que soit la forme sous laquelle il se trouve, on peut toujours le réduire à l'état d'iodure de potassium, au moyen d'un peu de potasse, de nitrate ou de chlorate de potasse exempts d'iode, qu'on met en présence de la combinaison iodurée; il suffit pour cela de faire bouillir, d'évaporer ensuite et de calciner.

Ce procédé ne serait pas applicable à l'éther iodhydrique ni aux combinaisons analogues. Dans ce cas, il faut procéder à une analyse organique au moyen de la chaux pure.

L'iode en vapeur se reconnaît aisément à l'aide de la coloration bleue qu'il communique à la solution d'amidon. Si ce métalloïde est délayé dans une très-grande quantité d'air, on fait passer ce gaz à travers une solution faible de potasse, afin de l'obtenir à l'état d'iodure de potassium. Dissous dans l'eau, l'iode peut en être séparé par distillation; toute la substance se trouve contenue dans les premiers produits distillés et le résidu est complétement exempt d'iode.

Un moyen plus simple pour séparer l'iode de sa dissolution aqueuse consiste à agiter cette dissolution avec un peu de sulfure de carbone, de chloroforme ou de benzine. Mais quand l'iode ne se trouve qu'en très-petite quantité, il est préférable d'évaporer le liquide avec un peu de potasse et de le convertir en iodure par la calcination. L'iode se trouve ainsi ramené dans tous les cas à l'état d'iodure soluble. Or voici les caractères des iodures.

1° Les iodures solubles donnent avec le nitrate d'argent un précipité insoluble dans l'acide azotique; cette propriété est commune au chlorure et au bromure d'argent; mais en présence de l'ammoniaque ces précipités se comportent différemment; tandis que le chlorure d'argent s'y dissout presque instantanément, l'iodure y est toujours soluble et le bromure s'y dissout un peu plus facilement : le bromure précipité dans une liqueur acide est presque insoluble dans l'ammoniaque.

Quand la solution contient en même temps des phosphates, des carbonates, etc., il est indispensable de l'aciduler avant le traitement par l'azotate d'argent, sinon on obtient des préci-

pités de phosphates ou de carbonates d'argent, qui sont toutefois solubles dans l'acide azotique.

2° En présence du sulfate de cuivre contenant un excès d'acide sulfureux, les iodures donnent à froid et immédiatement un précipité blanc de proïodure de cuivre. Si l'on chauffe, le précipité se forme également, mais alors il n'est plus caractéristique. En effet, avec le sulfate de cuivre et l'acide sulfureux, les chlorures et les bromures donnent, sous l'influence de la chaleur, un précipité blanc de protochlorure ou de protobromure de cuivre.

Je crois devoir donner ici quelques détails relatifs à l'action qu'exerce l'acide sulfurique sur les protoïodure et protobromure de cuivre. Dans cette réaction se produisent diverses apparences propres à des prémisses singulières, comme nous avons eu occasion de le constater, M. Berthelot et moi, dans l'examen de bromes du commerce au laboratoire du collége de France.

a. Le protoïodure de cuivre, quand on le chauffe en présence de l'acide sulfurique concentré, se décompose sans se dissoudre en dégageant des vapeurs violettes qui colorent en bleu le papier amidonné ; une partie de l'iode reste en dissolution dans l'acide qu'il colore d'une teinte rougeâtre, et cette teinte persiste en présence d'un excès d'eau. Mais il est facile de décolorer la solution en l'agitant avec un peu de chloroforme. Ce corps entraîne la totalité de l'iode. Soumis alors à des traitements convenables, il en reproduit les réactions.

b. Le protobromure de cuivre par l'action de la chaleur et de l'acide sulfurique concentré se dissout complétement en produisant une liqueur noirâtre et translucide. Si l'on continue à chauffer, des vapeurs de brome se dégagent. Cette dissolution refroidie laisse déposer des cristaux noirâtres de perbromure de cuivre. Pour peu que l'on agite, les parois du tube se tapissent au loin de larges traînées violacées formées par les cristaux. Ces traînées simulent, à s'y méprendre, l'iode précipité au sein d'un liquide, mais ces cristaux sont facilement solubles dans l'eau et produisent une solution transparente et légèrement teintée en vert ; ils ne sont pas volatils, et n'agissent pas sur l'amidon ; traités par le chloroforme ils ne présentent aucun phénomène de dissolution. Notons ici qu'à

leur aspect vient se joindre un autre signe propre à induire en erreur relativement à leur nature; si on les traite à froid par l'amidon additionné de potasse pour saturer l'excès d'acide sulfurique dont ils sont imprégnés, il se produit un précipité bleu foncé d'hydrate de cuivre qui simule, si l'on n'y prend garde, la coloration due à l'iodure d'amidon.

Si je signale ici ces réactions, c'est, je le répète, qu'elles donnent lieu avec le protobromure à certaines apparences simulant les caractères de l'iode. Sur la foi de ces réactions et de quelques autres, on avait cru trouver des quantités considérables d'iode dans des échantillons de bromes du commerce, bromes dont nous avons d'ailleurs constaté la pureté.

3° En présence du peroxyde de manganèse et de l'acide sulfurique, les bromures, les chlorures et les iodures dégagent du chlore, du brome et de l'iode avec tous les caractères propres à ces métalloïdes. En outre, il est d'autres procédés pour mettre en évidence l'iode, comme, par exemple, la production de l'eau oxygénée au moyen du peroxyde de barium et de l'acide chlorhydrique. On met ce mélange en présence de la solution d'amidon et d'un iodure soluble. On emploie aussi, pour constater la présence de l'iode, des mélanges de différents acides, mais les résultats ne sont pas toujours exacts et ils ne servent jamais à déceler des quantités minimes d'iode.

4° L'emploi des sels de palladium pour la recherche et pour la séparation de l'iode a été aussi proposé. Ce procédé est très-sensible, mais à raison de la réduction facile du palladium par les matières organiques, il prête à l'erreur et ne donne pas toujours des résultats satisfaisants.

5° Comme moyen de constater la présence de l'iode, on peut se servir de la méthode suivante, qui consiste à faire arriver dans le liquide suspect, convenablement amidonné, le gaz qui se dégage lorsque l'acide azotique réagit à chaud sur le sucre ou sur l'amidon. Par ce procédé, on constate de très-petites quantités d'iode à l'état d'iodure alcalin et avec une extrême facilité.

6° Les réactifs nécessaires dans le procédé qui suit sont : l'acide chlorhydrique pur très-étendu (une goutte dans 20 grammes d'eau); une solution d'amidon récemment préparée, froide et filtrée, et de l'acide azotique fumant. Après avoir versé de l'a-

midon dans le liquide à examiner, on y ajoute un peu d'acide chlorhydrique, puis de l'acide azotique; la coloration bleue apparaît aussitôt, et il arrive un moment où cette coloration demeure invariable. On peut se servir de ce procédé pour doser l'iode en se fondant sur l'intensité de teinte et en la comparant avec celle produite par une solution normale d'iodure de potassium en tenant compte du volume des liquides et du poids de la matière employée. Quelquefois on ramène les deux colorations à la même teinte, en y ajoutant à la plus foncée des volumes connus d'eau distillée. Il faut aussi opérer à la température de 10 à 15 degrés, et dans tous les cas à une température qui est la même pour les deux liquides, ce qu'on réalise le mieux en opérant dans des tubes fermés à une extrémité et du même diamètre, qu'on fait plonger dans un verre à pied rempli d'eau. Il est bon de ne pas opérer sur des dissolutions trop étendues.

7° Un autre réactif pour constater la présence de l'iode à l'état d'iodure consiste dans l'air ozonisé qui donne de très-bons résultats. On emploie à cet effet le papier amidonné et on y ajoute la matière en solution à l'état d'iodure, état facile à obtenir par la calcination de cette matière en présence d'un fragment de potasse. On obtient l'air ozonisé en plaçant horizontalement au fond d'un flacon, de la capacité de trois litres environ, un baton de phosphore à demi plongé dans l'eau; l'ouverture du flacon doit être imparfaitement bouchée; au bout de quelques heures l'air du flacon est entièrement ozonisé et suffit pour colorer en bleu du papier amidonné et ioduré. L'oxigène naissant qu'on obtient en traitant le bioxyde de barium par l'acide sulfurique monohydraté peut servir aussi pour constater la présence de très-petites quantités d'iode, car il agit comme l'air ozonisé.

8° L'air ozonisé, l'ozone, l'oxigène naissant, etc., peuvent être remplacés par un peu de chlore gazeux qu'on fait arriver sur le papier réactif humide. Avec une certaine habitude, on peut obtenir par cette méthode des colorations constantes, pourvu qu'on ait le soin de retirer le papier du contact du gaz quand la coloration obtenue commence à disparaître sur quelques points.

9° Il me reste à décrire le procédé le plus précis et dont la sensibilité est extrême; ce procédé, que j'ai imaginé et dont je me suis servi souvent, a été communiqué à l'Académie des sciences par M. Balard; il est très-simple et peut réussir entre des mains même peu exercées, et la présence du chlore ou du brome ne gêne en rien. Voici comment on opère: le liquide supposé contenir de l'iode à l'état d'iodure est introduit dans un tube fermé par un bout, et on y verse quelques gouttes de sulfure de carbone ou de chloroforme; ensuite on y ajoute une solution aqueuse de brome très-étendue. Le brome ne décompose que les iodures sans toucher aux chlorures ou aux bromures. On agite le mélange, l'iode déplacé se dissout dans le sulfure de carbone ou dans le chloroforme, qu'il colore en violet plus ou moins foncé ou bien en rose si la quantité de l'iode est très-minime. On arrive de cette manière à découvrir avec facilité l'iode contenu dans un centième de milligramme d'iodure de potassium, et avec quelques précautions cette sensibilité peut être poussée jusqu'au millième de milligramme. Il faut éviter l'emploi d'un excès de brome qui formerait une combinaison avec l'iode, qui ne donne pas de coloration violette avec le sulfure de carbone ou avec le chloroforme. Si la solution iodurée est alcaline, il est nécessaire de la neutraliser avec l'acide azotique faible en petit excès, avant de la soumettre au traitement qui vient d'être décrit.

Ce procédé, je l'ai aussi appliqué au dosage de l'iode. Pour cela, on prépare d'abord une solution normale de brome au moyen de 1 gramme de brome pour 4 litres d'eau distillée; 4 centimètres cubes de cette solution contiennent alors 1 milligramme de brome; on prend 40 centimètres cubes de cette solution, c'est-à-dire 10 milligrammes de brome, et on y ajoute la quantité d'eau nécessaire pour compléter 1 litre, savoir 260 centimètres cubes; chaque centimètre cube de cette nouvelle solution contiendra 1/100 de milligramme de brome. Deux pipettes effilées et graduées sont nécessaires pour faire cette opération: l'une pour prendre l'eau bromée, l'autre pour prendre le sulfure de carbone ou le chloroforme; car il est nécessaire d'employer toujours la même quantité de ces derniers réactifs pour qu'on puisse apprécier la nuance de coloration sous le

même volume de liquide. Les deux pipettes peuvent être remplacées par deux burettes convenablement graduées.

Après une première opération, on enlève le sulfure de carbone coloré par l'iode et on le remplace par une nouvelle portion de ce liquide, et on répète ce traitement jusqu'à ce que le sulfure de carbone ne se colore plus en violet ou en rose. C'est une espèce de dosage comparable à celui de l'argent par le chlorure de sodium où l'on cesse d'opérer dès que le chlorure ne donne plus de précipité ; ici, on cesse d'agir quand le sulfure de carbone ne se colore plus. La quantité de brome employée, déduite de celle qui n'a pas coloré en violet ou en rose le sulfure de carbone, indique, par un simple calcul fondé sur les équivalents chimiques, la quantité d'iode mise en liberté et contenue dans la substance analysée. La solution de brome doit être ajoutée par goutte et on doit déterminer d'avance combien de gouttes forment un 1 centimètre cube.

D'après ce qui précède, j'ai appliqué le même procédé pour doser à la fois le chlore, le brome et l'iode contenus dans un mélange donné. Ce problème, qui est toujours difficile à résoudre au moyen des procédés connus et décrits dans les traités d'analyses chimiques, se trouve maintenant résolu de la manière la plus complète et la plus facile. Voici comment : à l'aide d'une solution titrée d'argent, on connaît la quantité d'argent nécessaire pour précipiter les trois métalloïdes ; ensuite, au moyen du brome, on dose l'iode ; enfin, par le chlore titré, on dose ensemble le brome et l'iode, et on obtient ainsi les éléments nécessaires au calcul.

Les dissolutions normales de chlore et de brome doivent être préparées récemment et bien conservées dans des flacons bleus bouchés à l'émeri. Quand les liquides chlorés et bromés sont préparés depuis quelques jours, il est bon d'en vérifier le titre avant de s'en servir.

II. Depuis qu'on trouve de l'iode à peu près partout, même dans l'air atmosphérique, j'ai eu plus d'une fois occasion de remarquer qu'il en est de ce métalloïde comme de l'arsenic qui est souvent fourni par les réactifs, lorsqu'on ne s'est pas attaché d'une manière spéciale à les en tenir exempts. Des travaux publiés dans ces derniers temps sur l'iode dans l'air et dans l'eau de

pluie me paraissent surtout dans ce cas, si j'en juge par les résultats que j'ai moi-même obtenus. Afin de mettre chacun à même de les vérifier, je décrirai avec soin les procédés que j'ai suivis. Voici d'abord la liste des réactifs employés, je les ai préparés moi-même et je ne m'en suis servi qu'après un essai scrupuleux : eau distillée, potasse caustique à l'alcool, carbonate de potasse, amidon, acide chlorhydrique, acide azotique, alcool, eau de chlore, eau de brome, bioxyde de barium, papier Berzelius, air ozonisé, azotate d'argent, sulfure de carbone, chloroforme, etc. En préparant et purifiant mes réactifs, j'ai pu constater que, sur cinq échantillons de potasse à la chaux, un seulement contenait de l'iode; que sur six échantillons de carbonate de potasse, deux contenaient de l'iode, et que toutes les espèces de bicarbonates de soude et de potasse que j'ai examinées étaient entièrement exemptes d'iode. J'ai constaté aussi plusieurs fois dans l'acide azotique du commerce et dans les hyposulfites de soude et de potasse la présence de traces d'iode.

Nous avons été témoins, MM. Barreswil, Berthelot, d'Almeida et moi, au laboratoire du collége de France, d'une expérience faite par un chimiste attaché à une maison de commerce, et par laquelle il a constaté la présence d'une grande quantité d'iode dans la solution d'une potasse commerciale, qui lui avait jusque-là servi pour rechercher l'iode dans le brome du commerce.

Étant sûr de ne pas avoir d'iode dans les réactifs que je devais employer, je me suis occupé à préparer des solutions normales avec de l'iodure de potassium, de l'iode, de la potasse et du carbonate de potasse, afin de vérifier le degré de sensibilité des réactifs. Voici les solutions préparées :

(A). — Solution normale d'iodure de potassium préparée avec 1 litre d'eau distillée et 1 gramme d'iodure de potassium. Chaque centimètre cube de cette solution contient $0^{gr},001$ d'iodure.

(B). — Solution préparée avec 10 centimètres cubes de la première solution (A) et de l'eau distillée, de manière à compléter 1 litre. Chaque centimètre cube de cette solution contient 1/100 de milligramme d'iodure de potassium.

(C). — Solution préparée avec 2 centimètres cubes de la so-

lution (A), et de l'eau distillée pour compléter 1 litre. Chaque centimètre cube de cette solution contient 1/500 de milligramme d'iodure de potassium.

(D). — Solution faite avec 0gr,010 d'iode et 1 litre d'eau distillée. Chaque centimètre cube de cette solution contient 1/100 de milligramme d'iode.

(E). — Solution préparée avec 100 centimètres cubes de la solution (D), et de l'eau pour compléter 1 litre. Chaque centimètre cube de cette solution contient 1/1000 de milligramme d'iode.

Ces deux dernières solutions normales D et E doivent être préparées récemment et soigneusement conservées dans des flacons bien bouchés à l'émeri, car l'iode s'élimine facilement au contact de l'air et par une légère élévation de température, et les solutions iodées perdent de leur titre normal.

Avec la potasse, j'ai préparé une solution normale de 1 litre d'eau distillée et 1 gramme de potasse; et avec le carbonate de potasse, une autre solution normale de 1 litre d'eau et 1 gramme de carbonate. Dans ces deux dernières solutions, la potasse et le cabonate sont à l'eau dans la proportion de 1 à *1000* et de 2 à 1000. Pour plus de facilité, j'indique les premières solutions normales avec les lettres A, B, C, D et E. Voici les expériences faites pour apprécier le degré de sensibilité des réactifs.

1° 1 centimètre cube de la solution A ajouté à 1 litre d'eau distillée, le mélange fut évaporé presqu'à sec, et le résidu ayant été repris par une petite quantité d'eau, a donné, par l'empois d'amidon et la vapeur de chlore, une coloration bleue intense; par la solution d'amidon, l'acide chlorhydrique très-étendu et l'acide azotique, une coloration bleue aussi; par l'air ozanisé sur un papier amidonné, une coloration bleue foncée; par le bioxyde de baryum, l'acide chlorhydrique et la solution d'amidon, une coloration bleue aussi; par l'acétate d'argent en présence de l'acide azotique, un précipité difficilement soluble dans l'ammoniaque; la coloration bleue de l'iodure d'amidon disparaît par l'action de la chaleur, et un refroidissement la fait reparaître; cette coloration est détruite par un excès de chlore ou par l'acide sulfureux. On peut donc aisément déceler, dans 1 litre

d'eau, l'iode contenu dans 1 milligramme d'iodure de potassium.

2° Ensuite j'ai mélangé 1 centimètre cube de la solution normale B à 1 litre d'eau distillée, en évaporant presqu'à sec; le résidu, traité par l'eau, a donné les mêmes réactions iodées du traitement précédent, mais avec une intensité de coloration moindre. Il est donc facile de constater la présence de l'iode dans 1/100 de milligramme d'iodure de potassium dissous dans 1 litre d'eau. L'eau évaporée et condensée à cette occasion s'est montrée entièrement exempte d'iode; d'où je conclus que l'iodure de potassium dissous dans l'eau ne passe pas avec les produits de la distillation, et à plus forte raison, il est peu probable que l'existence de l'iode, à l'état d'iodure dans l'atmosphère, iodure produit par l'effet de l'évaporation spontanée des eaux de la surface de la terre.

3° Enfin j'ai mélangé 1 centimètre cube de la solution normale C avec 1 litre d'eau distillée, et après une évaporation presqu'à sec bien conduite, j'ai obtenu des réactions iodées, quoiqu'un peu faibles. Il est donc aussi possible de déceler dans 1 litre d'eau l'iode contenu dans 1/500 de milligramme d'iodure de potassium, en opérant avec les soins convenables.

4° 1 centimètre cube de la solution normale D a été mélangé avec 1 litre d'eau distillée et 10 centimètres cubes de la solution normale de potasse, le mélange évaporé presqu'à sec, le résidu légèrement calciné et puis repris par l'eau; cette solution, traitée convenablement, a montré les réactions de l'iode. Il est donc possible de déceler la présence de 1/100 de milligramme d'iode contenu dans 1 litre d'eau.

5° 1 centimètre cube de la même solution D mélangé avec 1 litre d'eau distillée et 10 centimètres cubes de la solution normale de carbonate de potasse, la liqueur évaporée presqu'à sec, et le résidu calciné et traité par des réactifs spéciaux, a laissé reconnaître la présence de l'iode, de manière que le carbonate de potasse, dans la proportion de 20 milligrammes, peut bien retenir 1/100 de milligramme d'iode dissous dans 1 litre d'eau, et en laisser constater la présence.

(*La suite à un prochain numéro.*)

De l'action de la chaleur sur les matières organiques neutres;

Par M. A. Gélis.

(Extrait.)

J'ai cherché à montrer dans ce travail que, contrairement à l'opinion admise par quelques chimistes, les différentes matières organiques neutres dont la composition peut se représenter par du carbone et de l'eau, ne donnent point des produits semblables lorsqu'on les soumet à l'action de la chaleur.

La chaleur agit d'une manière différente sur chacune d'elles; les décompositions se produisent à des températures très-diverses et les composés que l'on obtient, ayant des conditions d'existence qui leur sont propres, suivant la substance qui leur a donné naissance, les uns commencent à se former à la température même où les autres ne peuvent déjà plus exister.

Non-seulement la chaleur fournit des produits distincts par leurs propriétés chimiques et physiques lorsqu'elle agit sur les sucres, l'amidon, le ligneux, etc., mais encore les produits conservent après la décomposition un certain nombre de propriétés fondamentales qui rappellent leur origine. C'est ainsi que les produits du ligneux, du sucre et de l'amidon se transforment, lorsqu'on les traite par l'acide azotique, en acide oxalique, comme les corps qui les ont fournis; tandis que ceux de la lactine et de la gomme produisent dans les mêmes conditions de l'acide mucique, comme ces substances elles-mêmes. Le ligneux ne fournit que des composés insolubles dans l'eau; les sucres donnent des composés nombreux, solubles pour la plupart, qui ne peuvent se confondre avec ceux de la fécule amylacée, et qui se détruiraient même dans les conditions qu'il faut réunir pour obtenir ces derniers.

J'indiquerai successivement l'action de la chaleur sur les principales substances organiques neutres, mais les faits contenus dans ce premier mémoire se rapportent surtout à l'action de la chaleur sur les sucres.

Le produit brut de cette réaction est connu dans l'industrie sous le nom de *caramel;* on a attribué jusqu'à présent la colo-

ration de ce produit à une substance unique, qui a été désignée successivement sous les noms de caramel pur, de caramel normal ou d'acide caramélique; il ne contiendrait en outre qu'une petite quantité de sucre indécomposé et des traces d'une matière accidentelle, à laquelle il devrait sa saveur et son odeur particulière; une semblable composition n'expliquerait pas suffisamment plusieurs propriétés caractéristiques du produit commercial, et j'ai pensé que quelque substance importante avait sans doute échappé à mes devanciers. L'expérience a confirmé mes prévisions; j'ai reconnu que le caramel était un mélange de plusieurs substances colorées diverses, les unes solubles, les autres insolubles dans l'eau.

Parmi les premières sont trois composés que j'ai désignés sous les noms de caramélane, de caramélène et de caraméline. Ces trois corps se forment successivement, et les noms que je viens d'indiquer ont l'avantage, d'une part, de rappeler le produit d'où ils ont été tirés et, d'autre part, les voyelles contenues dans leurs terminaisons indiquent par leur rang l'ordre de leur production.

Lorsqu'on traite à froid le caramel de sucre cristallisable, par l'alcool à 85 centièmes, on en dissout quelquefois la presque totalité. Cette dissolution alcoolique est sirupeuse, fortement colorée en brun doré; elle laisse, lorsqu'on l'évapore à une température inférieure à 120 degrés, un résidu brun, déliquescent et amer, qui diffère peu du produit qui l'a fourni. Cet extrait contient le sucre qui a échappé à la décomposition et le caramélane. Ce corps, qui communique au caramel brut presque toutes ses propriétés caractéristiques, et entre autres celles d'attirer l'humidité de l'air et de se ramollir au soleil, est solide à la température ordinaire et pâteux à 100 degrés. Il a pour formule

$$C^{12}H^{8}O^{8}, HO.$$

Il se combine dans certaines conditions avec les bases et diffère du sucre anhydre par un équivalent d'eau en moins.

Le caramel ordinaire épuisé par l'alcool à 85 centièmes, et entièrement privé du corps que je viens d'indiquer, laisse un résidu insoluble d'autant plus abondant qu'il a été chauffé plus longtemps; c'est en traitant ce résidu par l'eau distillée froide

que j'en ai retiré la seconde substance que j'ai appelée caramélène.

Cette substance est solide et cassante, d'une belle couleur rouge acajou ; elle n'est pas hygrométrique ; elle est soluble dans l'eau et dans l'alcool affaibli ; sa puissance colorante est six fois plus grande que celle du caramélane.

Elle se combine avec les bases, et ses combinaisons sont plus faciles à obtenir que celles du caramélane.

Elle a pour formule

$$C^{36}H^{25}O^{25},\ HO.$$

Le caramélane et le caramélène peuvent être séparés du caramel au moyen de l'eau froide. La substance que je vais indiquer, la caraméline, fait partie du résidu insoluble dans ce dissolvant. Cette substance est surtout abondante lorsque le caramel a été fortement chauffé ; elle peut se présenter sous divers états isomériques et possède des propriétés assez singulières.

J'ai étudié la caraméline à trois états différents : 1° à l'état A, où elle est insoluble dans l'eau ; 2° à l'état B, où elle est insoluble dans l'eau, mais soluble dans plusieurs dissolvants, et enfin à un état C, où elle est insoluble dans tous les dissolvants ordinaires.

Quel que soit son état, elle a toujours la même composition ; elle se comporte avec les dissolutions métalliques comme un acide bibasique ; elle a pour formule

$$C^{96}H^{50}O^{50},\ 2HO.$$

C'est aux états B et C qu'elle se rencontre dans les résidus de caramel traités par l'eau froide. La caraméline C ne peut en être extraite à cause de sa complète insolubilité, mais il n'en est pas de même de la modification B. Celle-ci peut être séparée du résidu par l'eau bouillante, par l'alcool à 60 centièmes et les liqueurs alcalines.

Lorsqu'on traite par l'eau bouillante les résidus qui contiennent la caraméline, on obtient une liqueur fortement colorée ; mais dans la formation de cette liqueur deux phénomènes se sont produits : la matière a d'abord été modifiée sans l'influence de l'eau bouillante, et ce n'est que parce que la caraméline B

a passé à l'état A qu'il y a eu dissolution. La dissolution, une fois obtenue, reste colorée en se refroidissant; mais lorsqu'on cherche à la concentrer pour en retirer la caraméline A qui la colore, on la voit se recouvrir d'une pellicule noire qui peut facilement être enlevée au moyen d'une baguette de verre et qui se reforme sans cesse jusqu'à la fin de l'évaporation. Le corps qui constitue ces pellicules n'est plus au même état que la dissolution, il a repris toutes les propriétés qu'il avait dans le résidu, il est redevenu caraméline à l'état B, insoluble dans l'eau froide et que l'eau bouillante peut modifier de nouveau.

De même, si l'on cherche à séparer la caraméline A de la dissolution aqueuse en ajoutant à cette dissolution de l'alcool absolu, on obtient un précipité abondant, la liqueur est presque entièrement décolorée, mais le dépôt obtenu constitue encore la caraméline à l'état B.

La dissolution de caraméline dans l'eau ammoniacale et dans la potasse est précitée par les acides comme les dissolutions des ulmates alcalins. Le précipité possède, au moment où il vient d'être obtenu, toutes les propriétés de la caraméline B : j'insiste sur les mots *au moment où il vient d'être obtenu*, car au bout de quelque temps la carméline B change d'état. Quelle que soit son origine, lorsqu'on dessèche la caraméline B ou même lorsqu'on la conserve humide pendant plusieurs jours, elle passe à l'état de caraméline C sans changer de composition, et elle est alors insoluble dans tous les dissolvants.

C'est pour cette raison que l'on ne peut retirer la caraméline des résidus de caramel que lorsque ces résidus sont récents, et que les vases qui ont contenu des dissolutions de caramel se recouvrent toujours d'une couche insoluble, brune, très-difficile à enlever.

La caraméline B est insoluble dans l'alcool fort. J'ai dit qu'elle était également insoluble dans l'eau froide ; mais ce qui est remarquable, c'est qu'elle est soluble dans le mélange à parties égales des deux dissolvants. La puissance colorante de cette substance est douze fois plus grande que celle du caramélane.

En somme, tous les corps que j'ai étudiés se forment par élimination des éléments de l'eau; mais la chaleur ne fait pas seulement éprouver au sucre un changement chimique qui se

traduit par cette perte d'eau, elle détermine aussi une modification dans l'état physique du corps. Les produits qui ont pris naissance n'ont plus la même chaleur spécifique, et ce phénomène est rendu apparent, et par l'augmentation de l'équivalent des corps qui ont pris naissance, et par la quantité considérable de chaleur qui se produit au sein même de la matière dans la préparation du caramel et qui active les décompositions.

Les chimistes qui se sont occupés de ce sujet avant moi avaient donc parfaitement saisi le sens de la réaction en la comparant à ce que l'on observe dans la distillation ménagée des acides de l'opium et de la noix de galle, mais, satisfaits d'être entrés dans la voie qui venait d'être ouverte par les belles expériences publiées peu de temps auparavant par M Pelouze sur les curieux phénomènes de la distillation *blanche*, ils n'ont étudié la réaction que dans ses points les plus saillants, ce qui leur a fait représenter comme simples des faits que mes expériences m'ont porté à considérer comme complexes.

Le sucre de glucose placé dans les mêmes conditions que le sucre cristallisable fournit des composés analogues, mais non identiques, et il est facile de saisir entre les dérivés de ces deux sucres des différences de même ordre que celles qui distinguent les sucres eux-mêmes.

Note en réponse à un article de M. Vigier, *relatif à l'analyse du lait;*

Par MM. Joly et Filhol.

Nous venons de lire dans le dernier numéro du *Journal de pharmacie et de chimie* un article intitulé : *Examen chimique du lait d'une femme atteinte de galactorrhée;* par M. Vigier.

Dans cet article se trouve un passage ainsi conçu :

« On a beaucoup attaqué le lactoscope, on a même trouvé » des objections sérieuses contre son emploi ; elles ont été pro- » bablement suggérées par les prétentions de haute exactitude » que l'on suppose à ce petit instrument, mais on en a fait » d'autres *qui laissent bien voir le peu d'attention que leurs au- » teurs ont apporté à son usage.* Par exemple, MM. Filhol et

» Joly, de Toulouse, s'expriment ainsi à la page 70 de leur » mémoire couronné par l'Académie de Belgique en 1853.

» Pour juger du degré de confiance que l'on doit accorder au » lactoscope, qu'il nous suffise de dire que chez la même femme » le lait marquait à cet instrument, au commencement de la » traite 48 degrés, au milieu 46 et à la fin 34. A quel moment » faudra-t-il donc le prendre pour en apprécier la valeur. »

Il nous est impossible de laisser sans réponse cet article dans lequel on fait peser sur nous l'accusation grave d'avoir apporté peu d'attention dans l'emploi d'un instrument que nous signalons comme n'atteignant pas le but que s'était proposé son inventeur.

Nous ne relèverons pas ce qu'il y a d'inconvenant dans la manière dont M. Vigier, qui est jeune encore, puisqu'il est élève interne dans les hôpitaux de Paris, attaque les travaux de ceux qui l'ont précédé dans la carrière scientifique. Nous sommes convaincus que l'étude modifiera chez lui cette tendance fâcheuse et qu'il sera moins prompt à critiquer les travaux des autres quand il aura acquis lui-même des connaissances plus solides et plus variées.

Laissons de côté ce qu'il y a de fâcheux dans la forme de cet article pour nous occuper du fond (1).

Nous avons été conduits par des observations nombreuses, qui sont éparses dans notre mémoire et qu'il n'eût pas fallu sé-

---

(1) Nous aurions pu relever dans l'article de M. Vigier, outre des négligences de style, des lapsus graves; nous nous contenterons de la citation suivante : page 203, à propos de l'essai du sérum au moyen de la liqueur de Felling, M. Vigier s'exprime ainsi : « L'affleurement de la » burette était à 24 millimètres cubes, le sérum étendu de son volume » d'eau distillée me donna bien 48 millimètres cubes ; ainsi 24 millimètres » cubes de sérum contenaient donc 0gr,160 de sucre de lait ; le rapport » au litre était facile à établir : puisque dans 24 millimètres cubes de » sérum il y a 0gr,160 de lactine, dans 1000 il y en aura *x*. 24 : 16 :: » 1000 : *x*. »

Nous voulons bien ne voir là qu'un lapsus, quoiqu'on puisse y voir une erreur grossière; nous ne pouvons pas supposer en effet que M. Vigier considère le centimètre cube comme ne renfermant que 10 millimètres cubes et le litre comme n'en renfermant que 1000.

parer de la note qu'a citée M. Vigier, à reconnaître que le lactoscope de M. Donné, *employé seul*, ne peut pas faire apprécier d'une manière sûre, la valeur nutritive du lait. En cela nous étions d'acord avec MM. Bouchardat, Quevenne, Vernois et Becquerel. Voici en effet ce qu'on lit dans le travail de MM. Bouchardat et Quevenne (*Répertoire de pharmacie*, t. XIII, p. 7) :

« Comme certitude dernière pour se prononcer sur la richesse » d'un lait dans les cas graves, nous ne connaissons qu'un moyen : » l'analyse. » Page 19 : « On a eu la pensée, et l'auteur du » lactoscope est de ce nombre, de soumettre le lait à la seule » inspection lactoscopique pour juger de sa qualité ; la pratique » montre que cela n'est pas possible. » Page 110 : « Le lacto- » densimètre, le lactoscope, le crémomètre peuvent présenter » dans certains cas des résultats qu'il est indispensable de con- » trôler pour acquérir la certitude. »

Si M. Vigier a cru devoir nous attribuer au sujet de la valeur du lactoscope une opinion différente de celle que résument ces citations, nous lui déclarons qu'il nous a mal compris.

M. Vigier place au nombre des avantages que présente le lactoscope celui de n'exiger que 2 grammes de lait pour un essai. Cet avantage nous paraît bien minime si ces 2 grammes doivent être pris sur la traite entière. Au reste cette dernière précaution, fort sage sans doute, n'étant recommandée ni dans le travail de M. Donné, ni dans l'instruction qui accompagne son instrument, la note qui a éveillé la susceptibilité de M. Vigier se trouvait justifiée.

Nous avons constaté que le lait de la même femme marquait au lactoscope 48 degrés au commencement de la traite et 34 à la fin. Ce résultat, bien loin d'être en opposition avec les faits observés par Parmentier et Déyeux, par M. Reizet, par MM. Becquerel et Vernois, par MM. Bouchardat et Quevenne, etc., est entièrement analogue à ceux qu'ont obtenu ces habiles chimistes. Où donc M. Vigier trouve-t-il la preuve que nous avons apporté peu d'attention dans l'emploi du lactoscope?

Il résulte de nos observations que l'opacité du lait n'est pas due en entier aux globules butyreux et qu'elle est due en partie à la caséine. Les laits riches en caséine sont encore blancs et opaques, alors qu'on les a dépouillés par des filtrations conve-

nables de tous les globules qu'ils tenaient en supension. Cette remarque est loin d'être sans importance, car les agriculteurs distinguent depuis longtemps des vaches dont le lait est pauvre en beurre et riche en fromage, et des vaches dont le lait est au contraire riche en beurre et pauvre en caséine. MM. Vernois et Becquerel ont fait la même observation sur le lait des nourrices.

Il est très-probable que le lactoscope serait en défaut lorsqu'il s'agirait de l'examen d'un lait riche en caséine. M. Vigiér a obtenu des résultats concordants en observant le lait au lactoscope et dosant le beurre par le procédé de M. Péligot : nous croyons cette coïncidence purement fortuite et nous pensons, d'accord avec MM. Regnault, Bouchardat, Quevenne, etc., que le lactoscope n'est pas un instrument de précision et qu'il ne peut faire connaître que d'une manière approximative la quantité de beurre contenue dans le lait. Admettons pourtant que le dosage du beurre put être effectué d'une manière exacte au moyen du lactoscope, cette indication serait insuffisante, car elle ne fournirait aucun renseignement sur la richesse du lait en caséine, en sucre, etc. Mais nous allons plus loin et nous croyons avec Parmentier et Deyeux et avec MM. Vernois et Becquerel que l'analyse chimique elle-même est souvent insuffisante pour faire apprécier la valeur nutritive du lait.

Sur le procédé de M. Schaffner *pour le dosage du zinc.*

Par M. Ch. Barreswil.

L'ingénieux procédé de M. Schaffner pour le dosage du zinc par la méthode des volumes a été décrit dans ce journal. On se rappelle qu'il est basé sur ce fait que du sesquioxyde de fer hydraté, au sein d'un liquide ammoniacal renfermant du zinc, n'est coloré en *noir* (converti en sulfure) qu'au moment où les dernières portions de zinc ont été précipitées à l'état de sulfure de zinc *blanc*.

La quantité de sulfure employé pour précipiter le zinc indique le quantum de ce métal, la liqueur hydrosulfureuse ayant été titrée synthétiquement par un poids de zinc pur.

J'ai eu l'occasion d'employer fréquemment ce procédé, et je m'en suis toujours très-bien trouvé. J'ai conservé, tant pour l'essai synthétique que pour le dosage des minerais, les nombres indiqués par l'auteur (0gr.,2 dans le premier cas, 0gr.,5 dans le le second); le seul changement que je me sois permis a consisté dans l'emploi de petites coupelles de biscuit des essais au chalumeau (coupelles de Lebaillif) que j'imprègne de sesquichlorure de fer et que je jette dans le liquide à titrer bouillant lorsque j'approche de la fin de l'essai.

Ces petits disques, qui se teignent ainsi en chamois clair, me servent d'index comme le précipité de M. Schaffner. Ils prennent une coloration brune aussitôt que le sulfure est en excès.

Je les préfère au précipité de sesquioxyde, qui ne se rassemble pas toujours bien et qui ne me paraît pas indiquer avec une égale prestesse et une égale sûreté le point de saturation.

Je ferai observer qu'un point essentiel pour que les résultats soient concordants, c'est de conduire l'expérience toujours de la même manière; d'employer sensiblement les mêmes quantités d'eau, les mêmes quantités de réactifs, et d'opérer sur une proportion de matière à analyser qui donne pour le métal à peu près la même quantité que l'essai synthétique (0gr.,2 de zinc), ce qui est facile après un premier essai de tâtonnement. Je pense qu'il est bon aussi que les essais durent à peu près le même temps et que l'emploi du sulfure soit dirigé de la même manière. Les conditions de réussite sont, on le voit, à peu près les mêmes que pour la cuprométrie.

Les essais de blende m'ont souvent arrêté, me donnant des nombres très-discordants. Je me suis aperçu que la cause d'erreur venait de la présence du *manganèse*. J'ai cherché, en conséquence, le moyen de parer à cet inconvénient sans compliquer l'opération. J'y arrive en ajoutant après l'ammoniaque un peu de chlore à la dissolution de la prise d'essai. J'obtiens ainsi une élimination complète du manganèse, qui est précipité pêle-mêle avec le sesquioxyde de fer. Si l'on néglige cette précaution, on risque de compter du manganèse comme zinc, ce qui rend l'essai doublement fautif, et parce que le manganèse n'est pas du zinc, et parce que son équivalent augmente la cause d'erreur.

Ces modifications ou additions ne dénaturent en rien le tra-

vail de M. Schaffner et ne diminuent en rien le mérite de l'auteur, qui a rendu un vrai service à la métallurgie en la dotant de ce nouveau procédé.

Rapport sur les mémoires adressés à la Société de pharmacie de Paris, à l'occasion du prix sur l'analyse du nerprun.

Commissaires : MM. Ducom, Grassi, Reveil, Robiquet et Lefort, rapporteur.

Dans sa séance du 1er octobre 1851, la Société de pharmacie de Paris décida qu'un prix de 1,000 fr. serait décerné au meilleur mémoire qu'on lui adresserait sur l'analyse des fruits de nerprun.

D'après le programme lu en séance solennelle le 5 novembre suivant, les candidats devaient surtout s'appliquer à isoler des baies de nerprun, d'abord le principe purgatif que des observations antérieures faisaient supposer exister dans le marc du suc, puis les différents principes colorants que quelques chimistes ont entrevu, et auxquels on a donné les noms de *rhamnine*, de *rhamnoxanthine*, de *chrysorhamine* et de *xanthorhamine*. Ce problème devait recevoir une solution en 1853, mais les deux mémoires adressés pour cette épreuve ne purent être couronnés, faute de précision dans les résultats obtenus. La question fut donc remise au concours pour l'année 1855, et la Société ayant égard tout à la fois à la difficulté de ce genre d'étude et à l'importance médicale et industrielle de ce sujet, éleva le prix de 1,000 à 2,000 fr.

Chargé, comme rapporteur de la précédente commission, de rendre compte des mémoires que la Société avait reçus alors, il nous a semblé que les candidats n'avaient pas encore rempli le but que la Société désirait atteindre ; aussi, sur notre proposition, la Société prolongea-t-elle le terme du concours jusqu'à cette année.

C'est le résultat de cette troisième épreuve, qu'en notre qualité de rapporteur, nous venons vous faire connaître.

Deux mémoires seulement sont parvenus au secrétariat de la Société, l'un portant pour épigraphe *labor improbus*, inscrit

sous le n° 1; l'autre *omnia labore*, inscrit sous le n° 2. Mais disons de suite que de l'examen attentif de ces deux travaux, il en est résulté la preuve que l'analyse du nerprun n'était pas encore arrivée à ce degré de perfection que trois épreuves successives faisaient espérer.

Peut-être faut-il attribuer ce résultat à la manière dont les concurrents ont compris leur tâche.

Le programme portait l'analyse du nerprun, c'est-à-dire la séparation dans un grand état de pureté, et la reconnaissance de chacune des parties constituantes de ces fruits. Mais un travail de ce genre ne saurait se borner à ces seules indications, il faut encore que toutes ces substances soient étudiées de manière à déterminer leur nature intime, leur composition et les réactions qu'elles fournissent lorsqu'elles sont en présence des acides et des bases les plus ordinaires.

Sans entrer dans le détail des expériences entreprises par les compétiteurs, nous allons faire connaître le plus succinctement possible, afin de réserver aux auteurs tous leurs droits pour l'avenir, les résultats qu'ils ont obtenus, tant sur le principe purgatif que sur les principes colorants des baies de nerprun.

La lecture du mémoire n° 1 nous indique déjà un chimiste versé dans l'art des analyses. Chacune des opérations qu'il décrit, peut-être trop laconiquement, lui a fourni des matières particulières, très-intéressantes pour la plupart, mais qui, nous avons le regret de le dire, n'ont pas été suffisamment étudiées quant à leur nature et à leur composition. C'est ainsi que quelques échantillons ont reçu des noms en quelque sorte provisoires et nullement justifiés par les réactions que ces matières produisent.

Parmi ces substances, la plus intéressante, sans contredit, est le principe purgatif.

Les essais physiologiques entrepris tant par l'auteur du mémoire n° 1 que par l'un des membres de la commission, ont montré qu'en effet cette matière possédait une action purgative assez puissante et à une dose peu élevée; mais nous devons dire que nous n'avons pas été aussi heureux avec le même principe préparé par nous à l'aide du procédé décrit dans le mémoire. A part une légère différence dans la coloration, la substance isolée

par nous avait bien toutes les propriétés physiques et chimiques de celle de l'auteur, mais essayée sur plusieurs personnes et à une dose assez élevée, elle n'a produit aucun effet purgatif. Ce point était beaucoup trop important pour que nous n'en tenions pas le plus grand compte dans notre rapport. Dans tous les cas, nous attirons vivement l'attention de ce compétiteur sur la différence d'action de son principe purgatif préparé par lui et par nous.

Le même candidat a encore isolé une matière colorante particulière que nous croyons bien exister naturellement dans les fruits de nerprun, mais ce principe est-il le seul de cette nature qui s'y rencontre? Cela ne nous semble pas vraisemblable, surtout si nous nous rapportons aux colorations diverses qu'acquiert le suc de nerprun lorsqu'il est soumis à l'action de l'air ou des agents chimiques. Quoi qu'il en soit, nous aurions été heureux de voir entreprendre un plus grand nombre d'expériences dans cette direction.

Comme son compétiteur, l'auteur du mémoire n° 2 est arrivé, sur plusieurs points, à des résultats intéressants ; nous pouvons même dire que l'un et l'autre ont pu confirmer certains faits qui resteront désormais acquis à la science. Néanmoins plusieurs autres échantillons adressés à l'appui du travail de ce dernier nous semblent encore trop peu connus pour qu'ils puissent prendre un rang assuré dans l'histoire chimique du nerprun.

Pour ne parler que des faits principaux, nous dirons que son principe purgatif agit à une dose beaucoup trop élevée pour qu'il soit d'une pureté parfaite ou bien le principal agent purgatif. Nous ne serions pas éloigné de croire que ce résultat doit être attribué à la direction particulière que ce candidat a donnée à ses recherches.

Ses échantillons de principes colorants nous semblent, à part un seul, plutôt des mélanges ou bien des produits de réactions que des matières définies et existant tels quels dans les fruits de nerprun. Nous croyons fortement que lorsque ce candidat aura simplifié davantage ses opérations, il arrivera à isoler avec plus de sécurité et dans un plus grand état de pureté, les matières colorantes qu'il décrit : en résumé, la question, en ce qui con-

cerne le principe purgatif du nerprun, nous paraît bien près d'être résolue; mais nous pensons qu'il reste encore beaucoup à faire pour l'extraction des principes colorants, et enfin des autres parties constituantes qui ont peut-être un intérêt moins direct, mais qui ne doivent pas moins être isolées avec soin.

Pour nous, qui avons suivi d'une manière attentive toutes les phases de ces deux derniers concours, nous constatons avec bonheur que celui de cette année l'emporte de beaucoup sur le précédent; mais, de l'avis de la commission, trop de points essentiels ont encore besoin d'une étude plus persévérante pour qu'on puisse accorder cette année la récompense promise.

La commission tenant compte et de l'importance du sujet et des résultats obtenus jusqu'à ce jour, vous propose donc de remettre une nouvelle fois la question au concours pour l'année 1859. Toutefois, la commission reconnaissant les efforts tentés à différentes reprises par les compétiteurs, vient vous faire la proposition d'accorder à chacun des auteurs un encouragement de 500 fr., tout en maintenant le prix principal de 2,000 fr. Mais il restera entendu que ces encouragements ne seront délivrés que lorsque la Société aura porté un jugement définitif sur la question à l'ordre du jour.

La Société adopte ces conclusions, et décide que l'analyse du nerprun sera remise au concours pour l'année 1859.

Les mémoires, écrits en français ou en latin, devront être envoyés, avec les échantillons à l'appui, avant le 1er juillet 1859, à M. le secrétaire général de la Société de pharmacie.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

Concours pour les prix ouvert le 17 *août* 1857.

Le premier prix n'a pas été accordé.

2e *prix :* M. Jules Bretonneau, né à Blois.

Mentions honorables.

1° M. Amédée-Alexandre Vée, né à Paris.

2° M. Henri-Paul-Étienne Joulie, né à Valence, département de la Drôme.

Variétés.

Sur la gutta-percha de Surinam; par M. Decaisne.

M. Decaisne a présenté à l'Académie des sciences, au nom de l'auteur, M.-S. Belkrode, professeur à l'Académie royale de Delft, une note sur la gutta-percha de Surinam, produite par une espèce de sapotillier (*sapota Mulleri*, Bl.).

L'auteur donne : 1° le tableau statistique de l'importation en Hollande de la gutta-percha dans les Indes néerlandaises depuis 1851 ; 2° l'analyse chimique de cette substance que la chambre de commerce d'Amsterdam a classée parmi les meilleures sortes de gutta-percha d'origine indienne. L'arbre qui produit la gutta-percha de Surinam croît en immense abondance dans les parties élevées au-dessus des savanes inondées de la Guyane hollandaise. Les Indiens le désignent sous le nom de *bolletrie*; ses feuilles sont grandes, oblongues, coriaces, lisses en dessus, légèrement veloutées en dessous; les fruits globuleux, ovoïdes, ne renfermant qu'une semence, le distinguent facilement des autres plantes de la même famille, dont l'auteur examine et discute avec soin les caractères.

Extrait du Procès-verbal

De la séance de la Société de pharmacie de Paris, du 7 octobre 1857.

Présidence de M. Soubeiran.

M. le secrétaire général donne lecture de la correspondance : la partie manuscrite comprend une lettre de M. Stan. Martin, jointe à l'envoi de deux échantillons de substances vénéneuses provenant de la Guyane anglaise; ces matières sont remises à M. Regnauld, qui est chargé d'étudier leurs propriétés toxiques. Le même membre présente à la Société une brochure italienne intitulée *Analisi chimica*, etc., par MM. Cardone et Seveso.

La partie imprimée comprend 1° une brochure adressée par M. Nap. Nicklès, et intitulée Notice sur Schwerz; 2° le Journal de pharmacie de Lisbonne, numéro d'octobre; 3° le numéro d'octobre du Journal de pharmacie et de chimie; 4° le Journal de chimie médicale; 5° les Annales de la Société impériale d'agriculture de la Loire : mois d'avril, mai et juin 1857.

M. Buignet rend compte des journaux anglais.

M. Mayet lit un rapport sur le mémoire de M. Mouchon relatif aux diverses formes pharmaceutiques qui lui paraissent les plus convenables pour l'administration des térébenthines.

M. E. Baudrimont fait un rapport verbal sur la thèse dans laquelle M. Sarradin traite de l'analyse des cendres de quelques végétaux. Au sujet de ce travail, M. le professeur Bouchardat fait remarquer que M. Berthier a présenté sur cette importante question un mémoire très-étendu à la Société impériale d'agriculture. Le travail de M. Berthier lui a paru fournir des résultats dignes de tout l'intérêt des chimistes qui se livrent à l'étude des questions d'agriculture.

M. le président nomme une commission chargée d'examiner les titres de MM. Sarradin et Marais, candidats à une place de membre titulaire vacante dans le sein de la Société. Cette commission se compose de MM. Baudrimont, Grassy et Vuaflart.

M. le secrétaire général, en commun avec la Société, arrête le programme de la séance publique qui doit avoir lieu le mercredi 11 novembre, jour de la rentrée de l'École de pharmacie.

M. Lefort, au nom de la commission des prix sur l'analyse du nerprun, lit un rapport qui conclut à ce que la question n'étant point complétement résolue, elle soit remise au concours. La commission a décidé de plus qu'une somme de 500 fr. sera accordée, à l'époque où le prix sera décerné, à deux concurrents dont les travaux, sans répondre tout à fait aux conditions du programme, méritent pourtant d'être encouragés.

Les conclusions du rapport sont adoptées à l'unanimité.

M. Boutigny présente à la Société un sédiment insoluble abandonné par un lait livré au commerce et qui lui paraît être le résultat d'une falsification de cette denrée.

Bibliographie.

Braconnot, sa vie et ses travaux; par M. J. NICKLÈS, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy (1).

Extrait par M. F. BOUDET.

Henri Braconnot a, pendant près d'un demi-siècle, appartenu à l'Académie fondée à Nancy par le roi Stanislas; ses travaux ont jeté sur cette savante compagnie un éclat durable, aussi a-t-elle voulu qu'un de ses membres les plus autorisés dressât le riche inventaire de ses observations ingénieuses et de ses importantes découvertes, et rendît un solennel hommage à sa mémoire.

Chargé de cette mission difficile, notre collègue M. Nicklès s'en est acquitté avec autant de judicieuse et savante exactitude que de véritable talent. Puissions-nous être assez heureux pour donner à nos lecteurs une juste idée de son œuvre?

Né à Commercy le 29 mai 1780, Braconnot fut élevé au collége des Bénédictins de Commercy; au sortir de cet établissement, il entra comme élève chez un pharmacien de Nancy. Deux ans plus tard, il fut attaché, sur sa demande, aux hôpitaux militaires de Strasbourg, en qualité de pharmacien de troisième classe. Pendant les six années qu'il passa dans cette ville, il profita de ses loisirs pour compléter son éducation, suivit avec succès les cours de l'École de santé et l'École centrale du département du Bas-Rhin, et s'y livra particulièrement à l'étude de l'histoire naturelle et de la chimie. En 1801, au moment de la dissolution de l'armée du Rhin, il fut licencié et se rendit à Paris. Attiré dans cette grande ville par une vocation décidée pour les sciences physiques qu'il voulait approfondir, il y fut un des auditeurs les plus assidus des professeurs éminents de cette brillante époque où la science avait pour interprètes les Fourcroy, les Desfontaines, les Lamarck et les Geoffroy Saint-

(1) A Paris, chez Mallet-Bachelier, quai des Grands-Augustins, 55, à Nancy, chez Grimblot et veuve Raybois.

Hilaire. En 1804, il obtint un prix à l'Ecole de pharmacie, et fut couronné par Chaptal, alors ministre de Napoléon. Deux ans plus tard, le *Journal de physique* de Laméthrie publia son premier travail de chimie; c'était l'analyse d'ue corne fossile trouvée dans un caveau antique. Cette corne, qui existe encore au Musée géologique de l'Académie de Nancy, était d'une grosseur extraordinaire, et parfaitement conservée; indépendamment d'une grande quantité de phosphate de chaux, l'auteur y reconnut la présence d'une matière bitumineuse et d'une proportion de gélatine qu'il dut évaluer à 5 pour 100. Cette dernière observation était neuve et curieuse, elle donnait une solution définitive à une question vivement controversée, et c'est sur elle que l'illustre Cuvier a fondé son *bouillon antédiluvien*.

A cette époque, les institutions littéraires et scientifiques emportées par la tourmente révolutionnaire, se relevaient de toutes parts, l'Académie de Stanislas venait de renaître, le jeune Braconnot y fut présenté par son ancien maître, M. Willemet, y lut son mémoire sur la corne fossile, et bientôt après fut appelé à l'honneur d'y siéger comme membre titulaire.

Le second mémoire de Braconnot parut sous le titre de *Recherches sur la force assimilatrice dans les végétaux*, il était riche de faits intéressants et de conjectures hardies, mais dans la présomption que lui avaient inspirée ses premiers succès, le jeune chimiste s'attaquait aux doctrines développées par Théodore de Saussure, dans ses belles recherches de physiologie végétale, et ne craignait pas d'avancer que, dans les végétaux, les terres, le soufre, le phosphore, le carbone, l'azote sont formés de toutes pièces par la force assimilatrice, aux dépens de la lumière solaire et de l'eau. Toute étrange qu'elle était, cette proposition fut accueillie avec une certaine faveur en 1807, et appela sur son auteur l'attention du monde savant; aussi, lorsque la direction du Jardin botanique de Nancy devint vacante, à la mort du savant Willemet, Braconnot fut-il désigné pour lui succéder. Dès lors son avenir était assuré et il put se livrer tout entier à l'enseignement de la botanique et à des travaux de chimie, dont le jardin, confié à sa surveillance, lui fournissait le plus souvent les matériaux. Il ne tarda pas, en effet, à faire paraître ses recherches sur les acides qui saturent la potasse et la chaux dans les plantes,

sur la noix vomique, le brou de noix, l'uva ursi et sur la nature chimique des champignons, dans lesquels il découvrit la fungine et l'acide bolétique, plus connu aujourd'hui sous le nom d'acide maléique.

En même temps qu'il payait ainsi son tribut aux progrès de la science pure, Braconnot étudiait la fabrication du sucre de betteraves, et s'attachait comme chimiste à la grande sucrerie que Mathieu de Dombasle avait établie au Montet. Rappelé à l'armée comme pharmacien, en 1814, au moment où l'étranger envahissait le sol de la France, il fut obligé de suspendre ses travaux, mais il les reprit avec une nouvelle ardeur en 1815 et ne tarda pas à faire paraître son beau mémoire sur la nature des corps gras.

Dès cette année même il avait isolé, il avait entre les mains l'acide stéarique; il l'avait obtenu soit à l'aide de l'acide sulfurique, soit au moyen des alcalis; il avait constaté sa solubilité dans l'alcool, mais, ne voyant en lui qu'une espèce particulière de cire, il n'en avait pas reconnu le caractère essentiel et avait laissé à M. Chevreul l'honneur de révéler, cinq ans plus tard, la véritable nature de cet acide, qui a produit une si heureuse révolution dans l'éclairage en substituant la bougie stéarique à la chandelle. Il est à remarquer toutefois que Braconnot avait pressenti cette belle application industrielle, et qu'avec le concours de M. Simonin, pharmacien à Nancy, il avait fabriqué et livré au commerce une assez grande quantité de bougie de stéarine. Il y avait loin sans doute de cette première tentative à l'état actuel de l'industrie stéarique, mais il n'en est, ni moins curieux de constater ce premier pas dans une voie nouvelle et féconde, ni moins juste d'en faire honneur à Braconnot. N'est-ce pas lui, d'ailleurs, qui a le premier démontré que les corps gras se composent d'une graisse solide, qu'il appelait *suif absolu*, et d'une matière huileuse, qu'il appelait *huile absolue*, et qui a indiqué l'identité des produits du traitement des corps gras par les alcalis et par les acides? Il aurait sans doute poussé plus loin ses recherches sur ce sujet, s'il n'avait su que M. Chevreul s'en occupait avec le plus grand succès; il l'abandonna donc et mit la dernière main à son mémoire sur le principe extractif et les extraits en général, mémoire remarquable dans lequel il démontre, con-

trairement à l'opinion de Fourcroy, de Berzélius, de Davy et de beaucoup d'autres chimistes, que l'extractif n'est pas un principe immédiat, mais un mélange de plusieurs principes animalisés, et avance cette proposition hardie et pleine d'avenir, que l'un des principes immédiats que l'on rencontre le plus fréquemment dans les végétaux, offre une saveur plus ou moins prononcée, paraît posséder la vertu dominante du végétal qui l'a fourni, et est précipité par le tannin avec lequel il est associé dans les extraits de cochléaria, d'opium, de noix vomique, de belladone, etc.

Quel est ce principe immédiat si ce n'est la morphine, la strychnine, la brucine, la quinine qui furent découvertes dix ans plus tard?

Étrange fatalité! ici, comme dans ses recherches sur les corps gras, Braconnot avait dans la main une des plus brillantes découvertes de la chimie moderne et il l'a laissée échapper.

Ses recherches moins importantes sur le datisca cannabina, sur l'acide sorbique, sur l'acide gallique, la découverte de l'acide ellagique, l'occupèrent ensuite, mais l'année 1819 fut marquée pour lui par une de ces observations qui font époque dans les fastes de la science. Par un procédé aussi simple que facile, il avait pu, à volonté, transformer le bois en gomme ou en sucre, et résoudre en quelque sorte le problème tant agité de la transmutation.

La sciure de bois changée en gomme, en sucre, et partant en alcool, en vinaigre, en éther, n'était-ce pas là un fait vraiment merveilleux pour l'époque, et qui devait avoir de grandes conséquences scientifiques et industrielles? Quoi de plus curieux d'ailleurs que cette première révélation de la force catalytique, que ce premier exemple des phénomènes de contact dont on a trouvé depuis tant d'analogues, mais qui étaient alors inconnus, et que, par une véritable intuition du génie, Braconnot, profond et hardi cette fois, a parfaitement apprécié? Il a constaté, en effet, et hautement proclamé que, soumis à l'action de l'acide sulfurique, le ligneux se convertissait en gomme ou en sucre sans se combiner avec cet acide, sans rien perdre de sa substance, mais en s'assimilant au contraire une certaine quantité d'hydrogène et d'oxygène dans les proportions nécessaires pour former

de l'eau. Et ce fait mémorable il l'a constaté sans le secours de l'analyse élémentaire organique qui n'était pas encore inventée, sans autre ressource que la balance. Les conséquences physiologiques de cette découverte capitale ne lui ont pas échappé ; savant botaniste autant que chimiste ingénieux, il les a déduites avec une rare sagacité. Poursuivant ensuite l'étude des modifications que peut éprouver la fibre ligneuse, il parvint, en la soumettant à l'action de la potasse, à la transformer en une substance brune qu'il désigna sous le nom d'ulmine et qu'il retrouva dans l'humus. Plus tard, en traitant la fibre ligneuse par l'acide sulfurique, il obtint l'acide végétosulfurique qu'il regarda immédiatement comme une combinaison d'acide hyposulfurique et d'une matière végétale.

L'étude de la gélatine, de la fibre musculaire au contact du même acide sulfurique, le conduisit à la découverte du sucre de gélatine ou glycocolle et de la leucine, que l'on obtient aujourd'hui avec de l'alcool et de l'ammoniaque; il vit même que ces deux corps se combinaient avec les acides, découvrant ainsi les premières *bases organiques artificielles*, mais sans oser les définir, et laissant à M. Liebig la gloire de prononcer leur nom, quinze ans plus tard.

A ces grands travaux qui occupèrent principalement Braconnot de 1819 à 1823, il faut ajouter ses recherches sur la cristallisation du sucre, sur beaucoup d'autres sujets d'un caractère plus spécialement pratique, et en particulier sur le vert de Schweinfurth, dont il publia généreusement la composition, enlevant ainsi à l'Allemagne un monopole dont elle était depuis longtemps en possession.

Tant de services éminents rendus à la science avaient acquis à Braconnot un rang distingué parmi les chimistes contemporains, l'Académie des sciences devait tenir à honneur de l'associer à ses travaux comme correspondant ; le 15 septembre 1823 il fut appelé par 39 suffrages sur 41 votants, à y occuper la place devenue vacante par la mort de l'illustre Wollasten.

La découverte récente des alcalis organiques avait donné, à cette époque, un grand élan à la recherche des principes immédiats, dans laquelle il s'était déjà si heureusement signalé; il s'y consacra avec une nouvelle ardeur et bientôt ses efforts furent

couronnés par la découverte de l'acide pectique dans les parties charnues des plantes et de la légumine dans les semences des légumineuses. En même temps il reconnaissait la présence de l'oxalate de chaux dans un grand nombre de plantes cryptogames, particulièrement dans les lichens; il analysait la soie, le fromage, la bile, démontrait la composition complexe du picromel, retrouvait la salicine dans l'écorce de tremble et y découvrait un principe immédiat nouveau, la populine. Avec la salicine et l'acide sulfurique il obtint un corps nouveau, la rutiline, désignée depuis sous le nom de salirétine. En reprenant ses recherches sur l'acide gallique, il découvrit l'acide pyrogallique, si précieux aujourd'hui pour fixer la photographie sur le papier. En 1831, au moment où Berzélius venait de formuler l'isomérie, sans autre guide que son coup d'œil exercé, il reconnut et affirma l'isomérie de l'acide métatartrique avec l'acide tartrique ordinaire. Quelque temps après il découvrit la pectine et en signala la présence dans les écorces et dans les végétaux les plus variés.

Les recherches de M. Pelouze sur l'acide azotique le conduisirent à étudier l'action de cet acide concentré sur des matières organiques telles que la sciure de bois, le coton, la fécule, et c'est ainsi qu'il découvrit la xyloïdine et entrevit dans un vernis qu'il obtint avec cette substance, le collodion qui devait rendre de si grands services à la chirurgie et à la photographie.

Ici se terminent les recherches que Braconnot a exécutées dans le champ des métamorphoses organiques. A partir de ce moment la chimie organique a changé de face, le tube à boules de Liebig, ses travaux, et ceux de Berzélius et Dumas, ont opéré une véritable révolution dans la science. Braconnot n'était pas d'âge à suivre le mouvement rapide qui l'emportait dans des voies nouvelles, il ne voulait pas s'y aventurer; toujours infatigable cependant, il ne suspendit pas le cours de ses publications, mais il en chercha plus spécialement les sujets dans la botanique dont il n'avait jamais cessé de s'occuper, et dans la minéralogie. C'est à cette époque de sa vie que se rattachent ses expériences sur le geranium rosale, sur le volvoce globuleux, la rivulaire tubuleuse, la betterave à sucre,

le psyllium, sur le nectar des fleurs, etc.; ses nombreuses analyses d'eaux minérales, ses recherches sur les eaux potables de la ville de Nancy, dans lesquelles il reconnut la présence de l'azotate d'ammoniaque, qu'aucun chimiste n'avait encore signalé dans les eaux de sources.

La découverte de l'apiine dans le persil (*apium petrosellinum*) et celle d'un sucre particulier désigné plus tard sous le nom de quercite par M. Dessaigues, qui en a complété l'étude, terminent la liste des travaux importants de Braconnot. Depuis l'époque de leur publication, il n'a pas cessé de travailler, mais il s'est borné à des études d'une importance secondaire et à des recherches de chimie légale, dans lesquelles son tact admirable s'est manifesté jusqu'à la fin de sa longue et laborieuse carrière.

Braconnot était parvenu à l'âge de soixante-quatorze ans sans avoir jamais été malade, lorsqu'il fut atteint d'un cancer à l'estomac, qui mina lourdement son organisation vigoureuse. Il succomba le 13 janvier 1855 à cette douloureuse maladie, laissant la plus grande partie de sa fortune à la ville de Nancy, sa patrie adoptive, dont il voulut être le bienfaiteur après avoir fait sa gloire pendant sa vie.

Braconnot était d'une timidité extrême, il fuyait le monde et ne défendait ses opinions ni verbalement ni par écrit.

Appelé, malgré lui, à siéger dans le conseil municipal de Nancy, il n'y prit jamais aucune part aux affaires. Nommé correspondant de l'Institut, il n'y a jamais occupé la place qui lui était réservée; dans les rares circonstances où il y parut, il se plaça toujours sur les banquettes réservées au public, mais en revanche nul ne fut plus assidu que lui aux séances de l'Académie de Stanislas et des diverses sociétés scientifiques de Nancy.

« Braconnot, dit M. Nicklès en terminant son intéressante » notice, n'a jamais travaillé d'après un système d'idées, il perdait pied toutes les fois qu'il voulait s'élever à des conceptions » générales, son terrain était l'expérience; observateur avant » tout, il savait voir là où d'autres ne voyaient plus, et démêler, » avec une merveilleuse sagacité, des phénomènes très-com» plexes qui faisaient le désespoir de chimistes du premier ordre. » Ce n'est donc le plus souvent qu'au hasard qu'il empruntait » ses sujets de recherches, mais quand le hasard l'avait servi, il

» en tirait un parti si merveilleux que souvent il s'élevait à la » hauteur du génie. »

Revue Médicale.

Pronostic et traitement de l'épilepsie : MM. Delasiauve, Th. Herpin et Michéa (1).

L'épilepsie est-elle susceptible de guérir spontanément ? L'art est-il toujours impuissant contre cette terrible maladie ? Questions dont la solution ne paraît pas devoir être bien difficile, puisque celle-ci dépend exclusivement de l'observation et de l'appréciation de faits bien définis, et sur lesquelles cependant les médecins sont encore à peu près également partagés. L'Académie de médecine, consultée récemment par le ministre de l'agriculture et du commerce sur la valeur thérapeutique du *galium album* dans l'épilepsie, adoptait à l'unanimité les conclusions d'un rapport qui se terminait par la proposition « de » répondre au ministre qu'il n'y a pas lieu de s'en occuper et » qu'il n'est malheureusement pas plus efficace contre l'épi» lepsie que tant d'autres remèdes, vantés d'abord et tombés » ensuite dans un juste discrédit. »

L'Académie des sciences, comme pour sanctionner la légitimité du doute en pareille matière, récompensait dans la même séance (16 décembre 1850) deux ouvrages dans lesquels les deux doctrines contraires ont trouvé chacune un habile défenseur. Hâtons-nous de dire cependant que si la divergence entre les opinions de ces auteurs sur la curabilité de l'épilepsie est considérable, la contradiction n'est pas absolue, M. Delasiauve regardant comme très-restreinte la proportion des guérisons qui ne lui paraît pas dépasser un vingtième des cas, tandis que

---

(1) Herpin : *Études pratiques sur le pronostic et le traitement de l'épilepsie.*

Delasiauve : *Sur le traitement de l'épilepsie.*

Michéa : *Du pronostic de l'épilepsie et du traitement de cette maladie par le valérianate d'atropine* (*Journal des connaissances médico-chirurgicales*, 1er et 15 septembre 1857).

M. Herpin, acceptant ce dernier chiffre comme l'expression vraie des guérisons spontanées, a cru pouvoir déduire des faits qui lui sont propres « que la médecine peut intervenir utilement chez les trois quarts des malades ; qu'elle peut en guérir la moitié, et procurer une amélioration plus ou moins durable dans un cinquième des cas ; enfin que le nombre des épileptiques rebelles aux traitements dirigés avec persévérance est d'un quart seulement. » La question traitée récemment avec talent par M. Michéa a été résolue dans un sens non moins favorable à la curabilité de l'épilepsie.

Il est moins difficile qu'on le soupçonnerait au premier abord de concilier ou plutôt d'expliquer des dissidences aussi profondes. Il est certain d'abord que le théâtre sur lequel on observe doit fournir des malades et des résultats bien différents au point de vue du traitement. Les hospices ne reçoivent, en général, que les individus placés dans les conditions les plus défavorables à la guérison par l'intensité, la durée, les complications du mal ; ajoutons que souvent ils ont été soumis sans succès à des traitements antérieurs et qu'ils peuvent en quelque sorte être considérés comme incurables. Aussi tous les médecins de ces établissements ont-ils successivement porté un pronostic décourageant : Pinel, Maisonneuve, Georget, Esquirol, MM. Lélut, Moreau, Delasiauve ; et, appliqué à cette classe de malades, ce jugement n'est que trop fondé.

Mais en est-il nécessairement de même des malades traités à une époque peu éloignée de l'invasion du mal, appartenant à des familles plus aisées ou plus soucieuses de la santé de leurs parents, de ceux surtout qui, atteints d'une forme plus grave, offrent aussi plus de prise au traitement? Assurément non ; et nous sommes heureux de voir cette doctrine consolante établie par des hommes tels que Boerhaave, Tissot, Joseph Frank, et soutenue d'une manière non interrompue par MM. Debreyne, Foville, Bretonneau, Trousseau et les deux auteurs que nous avons cités. S'il nous est permis d'apporter ici le tribut de notre expérience personnelle, nous dirons qu'encouragé par les exemples heureux que nous avions entendu citer par l'un de nos maîtres, M. Rostan, nous avons aussi traité et guéri plusieurs épileptiques, dont le diagnostic ne pouvait laisser aucun doute ;

dans notre esprit, et je dirai même dont le pronostic nous paraissait des plus fâcheux. Est-ce à dire pour cela que toutes les guérisons proclamées doivent être acceptées sans contrôle et que l'on ne doive tenir en sérieuse considération les réserves apportées par M. Delasiauve, quant aux chances d'erreurs inhérentes à la marche de la maladie et aux malades eux-mêmes, à la facilité des illusions pour tout observateur prévenu en faveur d'une médication? Nous avons éprouvé trop de déceptions thérapeutiques pour ne pas être de son avis. Mais il nous reste encore la conviction que l'épilepsie est plus souvent curable que ne l'admet la majorité des médecins.

Si l'on consulte l'ouvrage si complet de M. Delasiauve, on trouvera, dans la partie consacrée à l'exposé historique du traitement de l'épilepsie, les médications les plus diverses, et à l'appui du plus grand nombre de celles-ci des noms recommandables. On peut dire que toutes les grandes méthodes thérapeutiques s'y trouvent représentées, mais on ne tarde pas à reconnaître que les succès les plus nombreux, j'ajouterai même les mieux démontrés, sont dus à l'usage des spécifiques, usage souvent exclusif, quelquefois combiné à un traitement rationnel, c'est-à-dire dérivé de certaines indications spéciales fournies par le malade ou par un caractère particulier de la maladie. Ces spécifiques eux-mêmes sont en très-grand nombre. Lequel choisir de la belladone, de la valériane, de l'oxyde de zinc, du nitrate d'argent, de l'ammoniure de cuivre, de l'indigo, du selin des marais, de la poudre de taupe grillée, sans parler de quarante ou cinquante autres et sans compter les remèdes composés ou secrets? Il y a bien lieu de craindre, en présence de tant de remèdes, qu'aucun d'eux ne soit absolument efficace, et c'est la vérité. Il me paraît cependant impossible de ne pas admettre que la plupart d'entre eux ont produit quelque guérison. Mais pour un résultat heureux, si on en compte dix, vingt, cent peut-être de malheureux, que faut-il en conclure? Que dans ces cas l'épilepsie a guéri seule, que la guérison a été un peu plus contrariée peut-être que favorisée par l'emploi du prétendu spécifique? Je ne le crois pas. La marche de la maladie avant et après l'emploi du remède est le plus souvent probante en faveur de ce dernier. N'est-il pas plus raisonnable et plus consolant

d'admettre que l'épilepsie n'est pas une dans sa nature et qu'un spécifique déterminé ne convient qu'à une ou plusieurs formes? C'est à la science de chercher les caractères à l'aide desquels on pourra déterminer ces diverses formes et à l'art de trouver leur affinité élective pour tel ou tel spécifique. Il est juste de reconnaître que les efforts tentés dans ce sens ont été presque stériles jusqu'à ce jour et l'on doit savoir gré à M. Herpin d'avoir fait quelques pas de plus que ses prédécesseurs dans cette difficile entreprise. Il a demandé franchement à l'empirisme, ou si l'on veut à la méthode expérimentale appuyée sur la statistique, la solution de quelques-uns de ces problèmes ardus. Formé à l'école sévère de M. Louis, il en a suivi les règles, comme on le voit, dans son ouvrage et dans une publication plus récente (1). Je m'associe volontiers à quelques-unes des critiques qui lui ont été adressées par M. Delasiauve sur la facilité avec laquelle il a donné le nom d'épilepsie à plusieurs des cas qui figurent dans le relevé de ses guérisons, mais il suffit que quelques-unes résistent à un examen sérieux pour que les résultats soient encore d'une certaine valeur dans une maladie aussi rebelle que l'épilepsie. D'ailleurs les préceptes et les principes d'expérimentation ont été bien posés, il est juste de le reconnaître, et c'est déjà un grand pas de fait dans une question que l'on peut considérer comme presque neuve ; ce qu'il a commencé d'autres pourront l'avancer un peu plus, la science ne marche jamais autrement et plus vite. Nous consacrerons donc la fin de cet article à l'exposition de quelques-unes des idées de M. Herpin ; nous parlerons ensuite des faits publiés par M. Michéa.

Voici les règles principales posées par le premier de ces auteurs (*Union médicale*) :

« Pour réussir dans l'épilepsie, il faut avant tout attaquer » le mal à une époque aussi rapprochée que possible de son » origine. Les chances sont très-favorables quand le patient n'a » eu que dix attaques ; elles sont encore favorables au-dessous » de cent ; mais elles le sont peu de cent à cinq cents ; enfin la » probabilité de réussir est très-minime après cinq cents at» taques. »

(1) *Union médicale*, n°s 100, 101, 111, 121 et 129.

« A égalité de nombre d'accès, la date la plus récente donne » le plus d'espoir de guérir. Après dix ans, lors même qu'il n'y » a eu qu'un petit nombre d'attaques, les succès ne sont plus » que des exceptions. »

« De tous les âges, la vieillesse est la plus favorisée ; viennent » ensuite l'adolescence et l'enfance ; en dernier lieu l'âge » adulte. »

« Les insuccès sont plus fréquents dans le sexe masculin que » dans le sexe féminin. »

« Mais c'est en vain qu'on saisit le moment opportun, si l'on » ne fait pas un choix heureux parmi les remèdes sans nombre » qui ont été conseillés dans cette maladie. Il faut pour cela se » laisser guider non par des vues systématiques, mais par une » expérience éclairée. D'après mes nombreuses et longues expé- » rimentations, les antiépileptiques que, jusqu'à présent, je place » en première ligne, sont : l'*oxyde* ou plutôt le *lactate de zinc*, » le *sulfate de cuivre ammoniacal*, la *valériane*, le *sélin des* » *marais*. »

« Il faut, avant de renoncer à une de ces médications comme » insuffisante dans un cas donné, l'avoir administré pendant » quelques mois. Les doses seront graduellement et lentement » accrues jusqu'à un maximum facilement tolérable ; et cette » dose maximum, en cas de succès, sera poursuivie encore pen- » dant un temps aussi long que celui qui a été nécessaire pour » détruire les attaques. »

« Enfin, en cas de résistance du mal, il faut faire succéder » les traitements les uns aux autres avec une infatigable persé- » vérance. »

Le mode d'administration de chacun de ces médicaments a été formulé de la manière la plus précise, et l'auteur entre dans les plus grands détails sur la dose par laquelle il convient de débuter aux différents âges ; sur les heures les plus convenables pour l'ingestion de la substance ; sur la marche à suivre dans l'augmentation des doses ; sur la quantité maximum à laquelle on doit arriver ; et enfin sur la quantité absolue du médicament qu'il est nécessaire d'introduire dans l'économie pour compléter une cure. Il est peut-être parvenu pour l'oxyde de zinc, à constater les caractères d'une cachexie particulière, sorte de tempé-

rament nouveau transitoire, condition organique peut-être nécessaire pour détruire la diathèse épileptique. Il donne les règles pour les cas dans lesquels une cure suffit, ceux dans lesquels, en cas d'insuccès, la même cure doit être recommencée ou remplacée par une autre médication, spécifique comme la première, en suivant l'ordre d'efficacité marqué dans le passage cité plus haut. Il a donc le mérite d'avoir rendu aussi faciles que possible, l'emploi de sa méthode et le contrôle des résultats annoncés par lui. Il laisse, j'en conviens, peu de part à l'instruction, au tact, à l'inspiration du médecin ; mais si l'empirisme a ses exigences, la médecine de système a bien aussi ses caprices, ses excentricités et souvent son impuissance. Plaise à Dieu qu'un jour l'épilepsie ait ses spécifiques comme la syphilis : la science n'y perdra rien et l'art y gagnera beaucoup.

Si l'on nous demandait de nous prononcer sur l'efficacité absolue de la médication proposée par M. Th. Herpin, nous nous récuserions, ne l'ayant pas expérimentée dans sa rigueur. Mais nous sommes disposé à y croire, d'après ce que nous avons obtenu nous-mêmes en suivant à peu près la même route. Nous avons guéri plusieurs enfants par l'emploi combiné du fer, de la valériane et de l'oxyde de zinc ; plusieurs adultes et un vieillard par l'emploi diversement combiné, suivant les indications spéciales, des émissions sanguines, des évacuants, des bains prolongés, des révulsifs, et surtout par l'administration, souvent alternative, de la belladone et de la valériane, à doses progressivement croissantes. Ces dernières nous ont paru avoir la meilleure part dans nos guérisons et les autres moyens n'avoir été que les adjuvants. Cette voie nous avait été indiquée par les travaux de MM. Debreyne, Bretonneau, Trousseau et Rostan, et nous n'avons eu qu'à nous féliciter de l'avoir suivie. Nous croyons donc d'autant mieux aux succès des autres que nous-mêmes nous avons été heureux.

M. Michéa (*loc. cit.*) pense que la belladone, employée pour la première fois contre l'épilepsie par Greding dans le siècle dernier et réhabilitée par M. Debreyne dans le nôtre, est de tous les moyens vantés pour combattre cette maladie non-seulement celui qui jouit de la popularité la plus grande aujourd'hui en médecine clinique, mais encore celui dont le mode d'action se

concilie le mieux encore avec la théorie de l'épilepsie...... Frappé de la différence d'actions des divers échantillons de cette substance et même de ses extraits suivant le mode de préparation de ceux-ci, il pense que le meilleur moyen de remédier à ces inconvénients est de se servir du principe actif de cette plante. Il admet aussi l'exactitude de la grande loi entrevue par Vallisnieri et formulée par Fordyce, à savoir qu'une combinaison de remèdes similaires ou analogues dans leur action sur l'économie produit un résultat plus certain, plus rapide, plus considérable qu'une dose équivalente d'une substance unique. Il a été dès lors conduit à administrer l'atropine à l'état de sel, et surtout de sel acide, se rapprochant, dit-il, beaucoup plus des conditions de la nature, puisque, suivant Brandes, l'atropine se trouve combinée dans la belladone à l'état de malate acide.

La clinique, critérium indispensable, en thérapeutique, des idées théoriques, lui a démontré dans l'espèce la justesse de ces dernières. Il rapporte le résumé de sept cas traités par lui, dont cinq suivis de guérisons. En admettant que, comme pour celles de M. Th. Herpin, il y ait lieu de faire quelques réserves, l'ensemble de ces faits n'en est pas moins très-remarquable et on ne lira pas sans intérêt le passage suivant qui est la conclusion détaillée de son travail :

« En somme, le valérianate d'atropine convenablement pré- » paré est pour moi le plus puissant antispasmodique connu » jusqu'à présent. Assurément je ne le propose pas comme un » spécifique de l'épilepsie ; mais je suis fortement convaincu, » par une expérience déjà assez longue, que les praticiens qui » l'emploieront avec discernement, méthode et persévérance, » parviendront à guérir radicalement beaucoup plus de malades » qu'ils n'en pourraient guérir avec n'importe quel autre anti- » épileptique et même avec tous les autres antispasmodiques » réunis.

» Quant à l'amélioration que ce médicament produit dans » les cas d'épilepsie incurable, je ne crains pas d'avancer qu'elle » est presque constante. Soit par degrés insensibles, soit à la suite » d'oscillations et de réactions, il diminue toujours le nombre et » l'intensité des attaques. Il convertit le haut-mal ou les grandes

» crises en attaques intermédiaires, celles-ci en vertiges, et les
» vertiges en simples absences. Dans tous les cas il tend à en-
» rayer l'affaiblissement moral et intellectuel qui succède si
» souvent à cette terrible maladie.

» Un dernier mot, et cela sur la manière d'administrer la
» substance dont il s'agit. Bien que le valérianate d'atropine,
» préparé d'après la formule que j'ai donnée, soit incontesta-
» blement le plus efficace des sels atropiques contre les affections
» convulsives en général et contre l'épilepsie en particulier,
» toutes les manières de l'administrer ne sont point indifférentes.
» J'ai à peu près expérimenté tous les modes d'administration.

» Sous forme liquide, en sirop ou en potion, le valérianate
» d'atropine est très-difficile à employer longtemps en raison de
» son odeur fétide.

» Par la méthode endermique, il a l'inconvénient de produire
» sur la plaie des pseudo-membranes qui s'opposent à son ab-
» sorption. Outre que la forme pilulaire est la plus commode
» pour l'exactitude du dosage, elle est aussi la plus avantageuse
» en ce qu'elle prolonge plus longtemps l'absorption dans le
» tube digestif.

» J'ai pour règle de donner le valérianate d'atropine à doses
» très-fractionnées afin d'éviter des effets trop violents, et, d'une
» autre part, assez souvent répétées pour tenir le malade sous
» l'influence continuelle de ce remède. Dans ce but, j'ai l'habi-
» tude de prescrire des granules argentés qui ne contiennent
» chacun qu'un demi-milligramme de valérianate d'atropine.
» En se bornant à l'administration d'un ou deux granules par
» jour, le praticien le plus timoré n'a rien à craindre de l'usage
» de ce remède, même chez les très-jeunes sujets. J'augmente
» successivement les doses en me guidant sur la nature et l'in-
» tensité des phénomènes physiologiques produits. Chez certains
» sujets je suis arrivé successivement à faire prendre jusqu'à
» un centigramme et même plus de valérianate d'atropine par
» jour.

» En général, on doit suspendre l'emploi de ce moyen dès
» que les phénomènes physiologiques, la dilatation des pupilles,
» la céphalalgie, la sécheresse de la bouche, etc., se manifestent
» avec une intensité notable. D'un autre côté il est bon, même

» quand le malade pourrait supporter le médicament à haute » dose, de ne pas trop en prolonger l'usage, afin que le pouvoir » de l'habitude n'en affaiblisse pas l'action sur l'économie. De » là le soin qu'il faut avoir de quitter et de reprendre alternativement l'usage du valérianate d'atropine à des intervalles » variables, en se guidant autant que possible sur la capacité de » saturation individuelle pour le médicament. Ajoutons que, » pour être efficace, le traitement ne doit pas se borner à quel- » ques semaines de durée, mais bien se prolonger pendant des » mois et souvent des années. »

VIGLA.

Revue des travaux de Chimie publiés à l'Étranger.

Sur la préparation du composé cristallin d'acide iodhydrique et d'hydrogène phosphoré; par M. HOFMANN (1). — Cette belle combinaison, qui parfois, se forme accidentellement quand on prépare de l'acide iodhydrique anhydre, et qui, le plus souvent, ne se produit pas lorsqu'au contraire on cherche à l'obtenir, cette combinaison s'obtient sans peine, en faisant chauffer modérément de l'iode dans de l'hydrogène phosphoré sec :

$$5I + 4H^3Ph = PhI^2 + 3(H^3Ph, HI).$$

Le gaz hydrogène phosphoré est d'abord desséché en passant par un tube rempli de chaux vive, de là il se rend dans un autre tube placé horizontalement; dans la partie antérieure de ce tube on introduit quelques cristaux d'iode qui changent de couleur dès qu'ils subissent le contact du gaz phosphoré. En appliquant une douce chaleur on voit ces cristaux se transformer en iodure de phosphore d'un rouge écarlate, tandis que la partie froide du tube se tapisse d'un réseau cristallin formé de la combinaison cherchée.

---

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. CIII, p. 355.

Essai de l'opium; par M. KIEFFER (1). — Une dissolution alcaline de morphine réduit le prussiate rouge de potasse et le transforme en prussiate jaune. Les sels de morphine, préalablement sursaturés par un alcali, possèdent également cette propriété, constatée par M. Kieffer, et qui n'est partagée ni par l'acide méconique, ni la méconine, ni la narcotine, ni peut-être aucun des autres alcaloïdes de l'opium. L'auteur ne peut pas garantir ce dernier point du reste, peu important quand il s'agit d'un essai par des liqueurs titrées.

En partant de cette intéressante réaction qu'il n'essaye pas d'interpréter, et après avoir reconnu qu'un équivalent de morphine décompose un équivalent de prussiate rouge ou ferri-cyanure de potassium, M. Kieffer établit le mode d'essai que nous allons rapporter. Disons d'abord que la proportion de ferricyanure, non décomposée, est déterminée, d'après le procédé Mohr (2), au moyen de l'iodure de potassium et de l'acide chlorhydrique concentré (3), l'iode rendu libre est dosé au moyen d'une liqueur titrée d'hyposulfite de soude.

Pour faire un essai d'opium, on prend 1 gramme de cette substance que l'on triture, dans un mortier en porcelaine, avec 1 gramme de prussiate rouge pur et desséché, on réduit en poudre fine et on ajoute un peu d'eau, tout en triturant de façon à ce que le mélange devienne bien intime. Au bout de quelques minutes de porphyrisation, la réaction est terminée, on ajoute un peu d'eau et 1 gramme de chlorure de calcium desséché, on mélange bien et on introduit le tout dans un ballon, jaugé à 150 centimètres cubes, on achève de remplir avec de l'eau, on agite et on laisse reposer; il se forme un précipité abondant, contenant, entre autres, du méconate de chaux. On filtre, le liquide limpide ne doit plus être précipité par les sels de chaux, preuve qu'il ne renferme plus d'acide méconique, ce

(1) *Ann. der Chem. und Pharm.*, t. III, p. 278.

(2) Mohr, *Traité d'analyse*, traduit par M. Forthomme, p. 237.

(3) L'acide chlorhydrique pur ne décompose pas l'iodure de potassium à lui tout seul, mais il le décompose facilement lorsqu'il renferme du chlore libre; il est donc important de vérifier ses réactifs au moyen d'un essai à blanc. Je purifie mon acide chlorhydrique, en le saturant d'hydrogène sulfuré. J. N.

qui est un point important à cause de l'action que l'iode exerce sur lui.

Lors donc que le liquide est à point, on en prend 15 centimètres cubes, représentant le dixième de 150 centimètres cubes, et partant aussi, le dixième de 1 gramme d'opium. On ajoute 1 décigramme d'iodure de potassium, puis un peu d'empois d'amidon et un excès d'acide chlorhydrique; enfin, au moyen d'une burette graduée, on verse de la liqueur normale d'hyposulfite de soude et on s'arrête quand le liquide bleui par l'iodure d'amidon est décoloré. On a soin de mener promptement cette opération pour éviter les réactions secondaires qui peuvent amener une nouvelle séparation d'iode.

La liqueur normale d'hyposulfite de soude est préparée d'après les indications de Mohr. Puisque, par l'action de 1 équivalent d'iode sur 2 équivalents d'acide hyposulfureux, il se produit 1 équivalent d'acide sulfhypo-sulfurique de M. Langlois, on prépare la dissolution décime avec 2/10 d'équivalent d'hyposulfite ou 248 grammes de sel. Un centimètre cube de ce liquide correspond alors à 1/10,000 d'équivalent de prussiate rouge, c'est-à-dire à 0gr.,032,933. En multipliant ce nombre par le nombre de centimètres cubes d'hyposulfite de soude nécessaires pour faire disparaître la coloration bleue causée par l'iode libre, on obtient en milligrammes, la quantité de prussiate rouge qui a échappé à la décomposition; retranchant ensuite ce nombre de celui de 100 milligrammes qui représente le dixième du prussiate employé, on obtient la quantité de prussiate rouge qui a été décomposée par la morphine. Or 1 équivalent de morphine réduit 1 équivalent de ferri-cyanure de potassium. 0gr.,032,933 de ferri-cyanure correspondent donc à 0gr.,031 de morphine cristallisée ($C^{35} H^{20} Az O^{6} + 2 Aq.$), ou à 0gr.,0292 de morphine anhydre.

On n'a donc plus qu'à multiplier l'équivalent de la morphine par le nombre de milligrammes du prussiate rouge décomposé, et à diviser par l'équivalent du prussiate rouge pour obtenir comme quotient et en centièmes, la richesse en morphine.

L'opération ne demande pas plus d'une heure.

Ce procédé peut être, à plus forte raison, affecté à l'essai de la morphine et de ses sels; c'est même avec ces substances que

M. Kieffer a commencé, et il n'a songé à l'appliquer à l'essai de l'opium qu'après avoir obtenu, avec l'acétate de morphine, des nombres toujours constants.

Sur quelques réactions nouvelles de la morphine; par M. Kieffer (1). — Quand on place un cristal de morphine dans une dissolution ammoniacale d'oxyde de cuivre, il se recouvre, au bout de quelque temps, d'un nuage floconneux. Peu à peu, cependant, le cristal disparaît pour être remplacé par un précipité d'hydrate de cuivre. Un résultat analogue s'obtient avec l'acétate de morphine.

La narcotine n'agit pas sur le liquide cupro-ammoniacal; au contraire, ce liquide décompose les sels de cet alcaloïde en mettant la narcotine en liberté, de sorte que si l'on veut appliquer ces réactions à l'opium, on peut être certain d'arriver à une séparation bien nette des deux alcaloïdes.

Cette réaction paraît de nature à conduire à un mode de dosage de la morphine; bien qu'un équivalent de cette base déplace un équivalent d'hydrate de cuivre engagé dans la combinaison ammoniacale, il n'en est pas moins vrai que dans le titrage, un équivalent de morphine représentera deux équivalents de sel de cuivre lorsque la base organique aura été employée à l'état salin.

Cependant, pour réussir, il est nécessaire que le sel de morphine soit à l'état neutre.

La combinaison de morphine et d'ammoniaque obtenue aux dépens du liquide cupro-ammonique a moins de stabilité que ce dernier, c'est-à-dire la morphine retient l'ammoniaque avec moins d'énergie que ne le fait l'oxyde de cuivre. Cette circonstance a empêché l'auteur de tirer parti de la réaction qu'il signale.

Avec une dissolution d'oxyde d'argent dans l'ammoniaque, la morphine se comporte comme avec le liquide cuivrique; il y a même un avantage dans l'emploi de la combinaison argentique, c'est que, sous l'influence de la lumière, l'oxyde d'ar-

---

(1) *Annal. der Chem. und Pharm.* t. III, p. 271.

gent déplacé se réduit promptement en argent métallique. On connaîtrait ainsi facilement la quantité d'oxyde d'argent qui a été déplacée, et, par conséquent aussi, la quantité de morphine qui est entrée en combinaison.

L'auteur ne désespère pas de parvenir à baser sur cette réaction, non pas seulement un mode d'essai de la morphine, mais encore de l'étendre à d'autres alcaloïdes.

Sur la densité de l'ozone ; par MM. Andrews et Tait. — En partant de la supposition généralement admise que l'ozone est de l'oxygène allotropique, les auteurs admettent que la densité de l'ozone est quadruple de celle de l'oxygène. La chose n'est pas impossible, cependant elle demande confirmation.

J. Nicklès.

ERRATUM. — *Numéro de juillet.*

Page 52, ligne 36, *lisez*: iode 1gr,58 au lieu de iode 1gr,98.

FIN DU TOME XXXII.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS CITÉS DANS LES TOMES XXXI ET XXXII

DU

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

A

B

C

D

E

F

G

H

O

P

R

T

V

W

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LES TOMES XXXI ET XXXII

DU

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

Z

Paris.— Imprimé par E. Thunot et Cᵉ, 26, rue Racine, près de l'Odéon.

